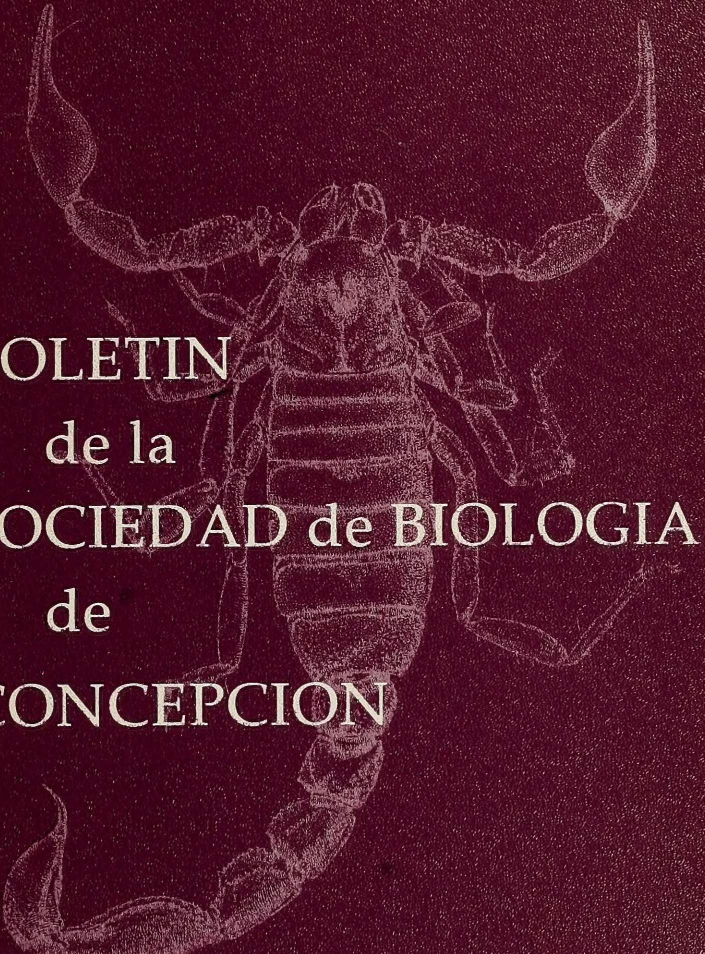
ISSN 0037 - 850X



BOLETIN de la SOCIEDAD de BIOLOGIA de CONCEPCION

BOL. SOC. BIOL. CONCEPCION, TOMO 66, 1995

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION
ISSN 0037 – 850X (Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

"Publicación biológica, no interrumpida, más antigua de Chile".
Auspiciada por la Universidad de Concepción.

Director responsable: PROF. HUGO I. MOYANO G.
Subdirector: DR. RAMON AHUMADA B.
Representante legal: DR. JUAN CARLOS ORTIZ Z.

Propietario del Boletín: Sociedad de Biología de Concepción.
Domicilio legal: Barrio Universitario, Casilla 4006, Correo 3, Concepción–Chile.

Toda correspondencia y órdenes de suscripción deben dirigirse a: Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 4006, Correo 3, Concepción, Chile.

Correspondence and suscription orders should be addressed to: Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 4006, Correo 3, Concepción, Chile.

Price per volume: US$ 25.0, air mail delivery included.

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE BIOLOGIA

DE

CONCEPCION

TOMO [illegible]

CONCEPCION

[illegible]

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD DE BIOLOGIA

DE

CONCEPCION

TOMO 66
CONCEPCION
1995

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION - (CHILE)
ISSN 0037 - 850X

Organo oficial de las Sociedades de Biología y Bioquímica de Concepción

Publicación auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO 66 AÑO 1995

CONTENIDO

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 7-9, 1995.

NOTE ON THE SPERMATHECAE OF *PANTOPHTHALMUS PICTUS* (WIEDEMANN) (DIPTERA, PANTOPHTHALMIDAE)[1]

Nota sobre la espermateca de *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann) (Diptera, Pantophthalmidae)

JORGE N. ARTIGAS[2] AND NELSON PAPAVERO[3]

ABSTRACT

The spermathecae of *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann) (Diptera, Pantophthalmidae) is illustrated and described. Comparisons are made with other groups of Diptera.

KEYWORDS: Diptera. Pantophthalmidae. Morphology, Spermathecae. Brasil.

RESUMEN

Se ilustra y describe la espermateca de *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann) (Diptera, Pantophthalmidae). Se hacen comparaciones con otros grupos de Diptera.

INTRODUCTION

The first mention of an internal structure of the female genitalia of a Pantophthalmidae was apparently made by Thorpe (1934: 17, Fig. 18), who commented:

"The most striking feature of the female genitalia apparatus is an internal chitinous rod, in the shape of an elongate U, which is conspicuous in specimens which have been cleared. It reaches back about half the length of the 9th segment. One cannot be sure of its exact relationships without sectioning, but it appears to be concerned with the attachment of muscles which run to the walls of the segment. It is probably homologous with the 'gabel' described by Reichardt (1929) in the Asilidae".

Afterwards, Carrera & d'Andretta, in their revision of the Pantophthalmidae (1957: 266, Figs. 59 and 65), referred to Thorpe's findings, adding (in translation):

"We have also found the same structure in the female genitalia of *P[antophthalmus] heydenii* and *R[aphiorhynchus] pictus*. This structure, located within segment 8, once isolated, has the shape of a bag with the lateral margins well sclerotized; for this reason it looks U-shaped when seen by transparence. So its function seems to us to be that of a seminal reservoir, a spermatheca".

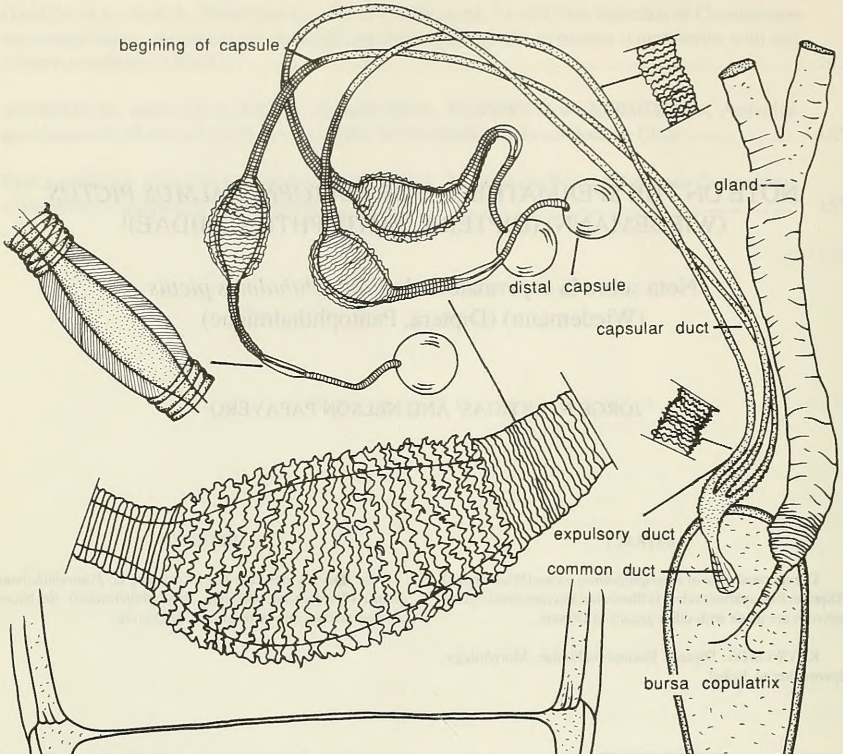
In her work on the 'systematics and evolution of the Pantophthalmidae', Val (1976) showed this 'U-shaped structure' in Figs. 178, 181, 182-188, 190-193, making no comments about it.

There is not further reference concerning Pantophthalmidae spermathecae, as far as we know.

[1]This research was supported by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Grant 94/2344-6) and Proyecto N° 203812 Dirección de Investigación Universidad de Concepción.

[2]Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Zoología.

[3]Museu de Zoología, Universidade de São Paulo. Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Proc. n° 30.0994/79).



FIGURES 1-2. *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann). Fig. 1: situation of the spermathecae in the female's abdomen (ventral view). Fig. 2: structure of the spermathecal complex.

In this paper we illustrate and describe, for the first time, the spermathecae of *Pantophthalmus pictus* (Wiedemann). Specimens were dissected and preserved according to the technique described by Artigas (1971). The nomenclature of the different parts of the female internal genitalia follows Artigas (1971: 72).

Situation of the spermathecae in the abdomen

The situation of the spermathecae in the female's abdomen is a very important taxonomic character, at least in the Asilidae. In these flies, for instance, some spermathecae are extremely long, reaching even the first abdominal segment (*e.g.*, *Holopogon*, *Heteropogon*; cf. Artigas & Papavero, 1992: 66-67), or may be restricted to the last two abdominal segments (*Laphria flavicollis* (Say)), for instance; cf. Artigas, Papavero & Pimentel, 1988: 231, Fig. 56. The intention of this paper is to call attention to this character for the Pantophthalmidae; of course, the rarity of the specimens available for dissection render the utilization of this character somewhat difficult.

The spermathecae of *Pantophthalmus pictus*

The parts of the entire complex of the spermathecae that can be examined after clearing with NaOH are the chitinous elements; these do not include muscles, glandular tissue and membranes, which are, of course, lost during the process. Only the hard parts can be seen.

In *Pantophthalmus pictus*, the spermathecae complex is located between the 5th and the 8th abdominal segments.

Furca (corresponding to the 10th sternite or endosternum) - lyriform (U-shaped), with both arms much extended, attached to the 8th sternite, occupying a distance about 2/3 the rube-like structure (ovipositor) between segments 7 and 8. Surrounding the furca there exists the membrane of the *bursa copulatrix*.

Ducts. From the center of the upper fourth of the *bursa copulatrix* emerges a duct (common duct), about as long as tergite 8, which then divides itself into 3 slender tubes, which initially, at their base, are corrugated, and which are called the ejaculatory ducts; the remaining portion of the three tubes, much longer than the ejaculatory portion, slightly more slender, although also corrugated at the external surface, is provided with numerous glandular canalicules, and consist the capsular ducts. The length of the capsular ducts is 7.5 times the length of the common duct.

Capsular complex. In most Asilidae, the capsule is well-defined and rather simple. In this species of Pantophthalmidae, however, the capsular complex is formed by four elements: (i) a section of the capsular duct differentiated by a stronger corrugation; (ii) an expansion, sausage-like, of the duct, forming a kind of camera richly irrigated with glandular tissue (shown in higher magnification); (iii) then the duct again becomes differentiated in a kind of 'pump' (shown in higher magnification); (iv) the duct continues for some length, ending up into a spherical distal capsule with smooth surface.

Accesory gland. Below the common duct, in the *bursa copulatrix*, emerges the accesory gland; it begins, in our species of *Pantophthalmus*, as a narrow tube which suddenly becomes enlarged and, after a certain length, becomes divided into two other wide tubes leading to the gland; these tubes continue for a long distance inside the female's abdomen.

REFERENCES

Artigas, J.N. 1971. Las estructuras quitinizadas de la spermatheca y funda del pene de los asílidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numérica (Diptera-Asilidae). Gayana, Zool. 18: 1-106.

Artigas, J.N., N. Papavero & T. Pimentel, 1988. The American genera of Asilidae (Diptera): Keys for identification with an atlas of female spermathecae and other morphological details. IV. Key to the genera of Laphriinae (except tribe Atomosiini Hermann), with the descriptions of three new tribes and five new species. Bolm. Mus. paraense E. Goeldi, Zool. 4 (2): 211-256, 72 figs.

Artigas, J.N. & N. Papavero, 1992. The American genera of Asilidae (Diptera): Keys for identification with an atlas of female spermathecae and other morphological details. VII.7. Subfamily Stenopogoninae Hull. Tribe Cyrtopogonini, with descriptions of four new genera and one new species and a catalogue of the neotropical species. Bol. Soc. Biol. Concepción 62: 55-81, 51 figs.

Carrera, M. & M.A.V. d'Andretta, 1957. Sobre a família Pantophthalmidae (Diptera). Arqos. Zool., S. Paulo 10 (4): 253-330.

Thorpe, W.H. 1934. Observations on the structure, biology and systematic position of *Pantophthalmus tabaninus* Thunb. (Diptera Pantophthalmidae). Trans. r. ent. Soc. London 82: 5-22.

Val, F.C. do, 1976. Systematics and evolution of the Pantophthalmidae (Diptera, Brachycera). Arqos. Zool., S. Paulo 27 (2): 51-164.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 11-33, 1995.

THE AMERICAN GENERA OF ASILIDAE (DIPTERA): KEYS FOR IDENTIFICATION WITH AN ATLAS OF FEMALE SPERMATHECAE AND OTHER MORPHOLOGICAL DETAILS. IX.4. SUBFAMILY ASILINAE LEACH –*GLAPHYROPYGA* GROUP–, WITH THE PROPOSAL OF TWO NEW GENERA AND A CATALOGUE OF THE NEOTROPICAL SPECIES[1]

Los géneros americanos de Asilidae (Diptera): Claves para su identificación, con un atlas de las espermatecas de las hembras y otros detalles morfológicos. IX.4. Subfamilia Asilinae Leach –grupo *Glaphyropyga*–, con la proposición de dos nuevos géneros y un catálogo de las especies neotropicales

JORGE N. ARTIGAS[2] AND NELSON PAPAVERO[3]

ABSTRACT

A key is given for the identification of 9 of the 10 American genera of the *Glaphyropyga* - group of Asilinae (Asilidae): *Glaphyropyga* Schiner, 1866 (= *Tapinostylus* Enderlein, 1914; = *Opopotes* Hull, 1958); *Leptoharpacticus* Lynch Arribalzaga, 1880; *Megalometopon*, nom. nov. (for *Megametopon* Artigas, 1970); *Neotes*, nom. nov. (for *Nesiotes* Artigas, 1970); *Nevadasilus*, gen. n. (for *Regasilus blantoni* Bromley); *Nomomyia* Artigas, 1970; *Tsacasia*, gen. n. (for *Tsacasia wagneri*, gen. n., sp. n.); and *Zoticus* Artigas, 1970. *Regasilus* Curran, 1931 was not included in the key for lack of material. A catalogue of the neotropical species is included.

KEYWORDS. America. Neotropic. *Glaphyropyga*. *Nevadasilus* gen.n. *Tsacasia* gen.n. *Neotes* nom. nov. Taxonomy. Catalogue.

RESUMEN

Se da una clave para la identificación de 9 de los 10 géneros americanos del grupo-*Glaphyropyga* de Asilinae (Asilidae): *Glaphyropyga* Schiner, 1866 (= *Tapinostylus* Enderlein, 1914; = *Opopotes* Hull, 1958); *Leptoharpacticus* Lynch Arribalzaga, 1880; *Megalometopon*, nom. nov. (para *Megametopon* Artigas, 1970); *Neotes*, nom. nov. (para *Nesiotes* Artigas, 1970); *Nevadasilus*, gen. n. (para *Regasilus blantoni* Bromley); *Nomomyia* Artigas, 1970; *Tsacasia*, gen. n. (para *Tsacasia wagneri*, gen. n., sp. n.); y *Zoticus* Artigas, 1970. *Regasilus* Curran, 1931 no ha sido incluido en la clave por falta de material. Se agrega un catálogo de las especies.

[1]This research was supported by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Grants 83/1772-5, 86/2227-1, 87/3170-8 and 94/2344-6), and Proyecto N° 203812, Dirección de Investigación, Universidad de Concepción.

[2]Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Zoología.

[3]Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Proc. N° 30.0994/79).

INTRODUCTION

This is the part IX.4. of a series of papers intended as a preliminary effort to define the American genera of Asilidae, describing the new genera, preparatory to the elaboration of a catalogue of Neotropical species for inclusion in the forthcoming World Catalogue of Flies, now being preparate by the U.S. Department of Agriculture and U.S. National Museum of Natural History, Washington, D.C.

Previous parts in this series (published and in press) are:

Part I (Key to subfamilies, subfamily Leptogastrinae): Gayana, Zool. 52(1-2): 95-114, 1988;

Part II (Dasypogoninae): Gayana, Zool. 52(3-4): 199-260, 1988;

Part III (Trigonomiminae): Bol. Soc. Biol. Concepción, 60: 35-41, 1989;

Part IV (Laphriinae, except Atomosiini): Bolm. Mus. paraense E. Goeldi, Zool. 4(2): 211-255, 1988;

Part V (Stichopogoninae): Bol. Soc. Biol. Concepción, 61: 39-47, 1990;

Part VI (Laphriinae, Astomosiini): Gayana, Zool. 55(1): 53-87, 1991;

Part VII.1 (Stenopogoninae, key to tribes): Gayana, Zool. 55(2): 139-144, 1991.

Part VII.2 (Stenopogoninae, Tribes Acronychini, Bathypogonini and Ceraturgini): Gayana, Zool. 55(3): 247-255, 1991;

Part VII.3 (Stenopogoninae, Tribes Dioctriini and Echthodopini): Gayana, Zool. 55(4): 261-266, 1992;

Part VII.4 (Stenopogoninae, Tribe Enigmomorphini): Bol. Soc. Biol. Concepción 62: 27-53, 1992;

Part VII.5 (Stenopogoninae, Tribe Tillobromini): Rev. chil. Ent. 19: 17-27, 1992;

Part VII.6 (Stenopogoninae, Tribes Phellini, Plesiommatini, Stenopogonini and Willistoninini): Gayana, Zool. 57(2): 309-321, 1994;

Part VII.7 (Stenopogoninae, Tribe Cyrtopogonini): Bol. Soc. Biol. Concepción 62:55-8, 1992;

Part VIII (Laphystiinae): Arquivos de Zoologia

Part IX.1 (Asilinae, key to generic group): Arquivos de Zoologia

Part IX.2 (Asilinae, *Efferia*-group): Arquivos de Zoologia

Part IX.3 (Asilinae, *Eichoichemus*-group): Gayana, Zool. 59(1): 97-102, 1995

MATERIAL AND METHODS

The material used in this series belong mainly to the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brazil, and to the Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile.

The methodology employed in the dissection and preservation of the male terminalia, female spermathecae and other morphological parts is the same used by Artigas (1971).

List of abbreviations:

- AMNH : American Museum of Natural History, New York
- BMNH : British Museum (Natural History), London
- CNPq : Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientitico e Tecnológico
- FAPESP : Fondo de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- FRAN : Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, Natur-Museum und Fors-chungsinstitut, Frankfurt
- MNHNP : Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
- MZUSP : Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo
- UCCC : Colecciones Científicas, Universidad de Concepción
- UCV : Universidad Central de Venezuela
- USNM : United States National Museum of Natural History, Washington, D.C.

RESULTS

GLAPHYROPYGA - GROUP

Key to American genera*

1. Face extremely narrow, 1/10 to 1/12 width of head (Fig. 2), gibba restricted to its lower 1/3 (Figs. 1-2). Antenna characteristically with a very long and slender basal flagellomere, which is subequal to or 1.5-2 times as long as the combined length of scape and pedicel; stylus (3erd flagellomere) of variable length -from very short, shorter than pedicel, to very long and slender (Figs. 1, 4, 5, 6). Mesonotum with anterior dorsocentral bristles present. Legs slender, male hind basal tarsomere very long, as long as tarsomeres 2-5 or 2-4. Male terminalia as in Figs. 8-10: epandrium 4 times as long as wide, slightly curved in at apex. Ovipositor shining, conical, subequal to abdominal segment 7 (Figs. 11-13). 3 spermathecae present, originating from short common duct, with oblong capsules (Fig. 14). Length, 12-20 mm (Central America and South America, but not in Chile) .... *Glaphyropyga* Schiner, 1866

   Face broader, 1/4 to 1/7 width of head. Antenna never as above. Male hind basal tarsomere never as above. Other combination of characters 2

2(1). First abdominal tergite, as seen from above, with a median, longitudinal depression, and sometimes with the posterior border, at its central portion, appearing as if it were interrupted (see Artigas, 1970: 345) 3

   First abdominal tergite never as above 4

3(2). Medium-sized flies (body length, 12 mm; wing length, 8 mm). Face narrow in frontal view (1/7 width of head) (Fig. 16). Proboscis only slightly surpassing apex of gibbosity (Fig. 15). Mystax occupying entire gibbosity (Figs. 15-16). Mesonotum with very long, fine, bristles and hairs, the latter, on the anterior slope, almost as long as the combined length of scape and pedicel. Scutellum with long, fine hairs on disc and at least 6 marginal scutellar bristles present. Male terminalia as in Figs. 19-21: epandrium much broadened apically, bearing spinules on its internal margin, its tip bent inwardly. Aedeagus as in Fig. 22. Ovipositor short, slightly laterally flattened (Figs. 23-25). Spermathecae as in Fig. 26: endosternite elongate; a long common duct; 3 elongate, slender capsules present (Chile) .... *Neotes*, nom. nov.

   Large and more robust flies (body length, 24.5 mm; wing length, 19.5 mm). Face at antennal level about 1/4 head's width (Fig. 28). Frons extremely narrow, the eyes convergent above; the face gradually widening towards oral margin; the ensemble frons-face, in frontal view (Fig. 28), therefore appearing roughly triangular-shaped. Mystax with a few bristles restricted to subcranial margin. Proboscis extending much beyond apex of gibbosity (Fig. 27). Mesonotum with very short, decumbent, almost spinule-like hairs, slightly longer on the posterior slope. Scutellum with similar hairs on disc; only 2 marginal scutellar bristles present. Male terminalia as in Figs. 31-33: epandrium long and slender, not curved in at apex, without spines, without apical incision. Ovipositor short and very broad, laterally flattened (Figs. 34-35). (The spermathecae were not dissected because we had only one female specimen belonging to the MNHNP collection) (Argentina) .... *Tsacasia*, gen. n.

4(2). Lateral margins of abdominal tergites 1-4 either with many long, fine hairs, or many coarse, bristles pile, in addition to 1-5 slender and long bristles, more or less compressed against the integument 5

   Lateral margins of abdominal tergites 1-4 never as above 6

5(4). Upper occipital hairs dense, strongly proclinate (at almost a 90° angle). Nostrongly differentiated bristles mixed with those hairs on upper occiput behind uppermost part of eyes. Anterior slope of mesonotum with long and fine hairs, almost as long as scape, becoming longer and denser on posterior slope. Wing with fork of R_{4+5} decidedly angulate (Fig. 38), sometimes with a stump vein. Male terminalia as in Figs. 40-42: epandrium very narrow at base, then suddenly broadened, apex more slender, acuminate in dorsal view. Aedeagus as in Figs. 43-44. Ovipositor oblong-shaped (Figs. 45-47). Spermathecae as in Fig. 48: long endosternite, a long common tube, 3 capsules with very characteristic shape. Length, 12-18.5 mm (Chile) .... *Megalometopon*, nom. nov.

Upper occipital hairs never as above, although somewhat crinkly. Behind the uppermost part of the eyes the occiput bears 2 groups of very strong and robust bristles, the inner group, consisting of 3-4 bristles, with their tips proclinate (Fig. 49). Anterior slope of the mesonotum with short, reclinate hairs. Wing with fork of R_{4+5} never angulate (Fig. 52). Male terminalia as in Figs. 54-56: epandrium very broad, with a short apical incision. Aedeagus as in Fig. 57. Ovipositor weakly laterally compressed, with characteristic spinule-like, short, bristly hairs (Figs. 58-59). Spermathecae as in Fig. 60: the 3 capsule are ovoid. Length, 18-21 mm (USA) .... *Nevadasilus*, gen.n.

6(4). Collar without bristles. R_4 angulate at base, at its junction with R_5, and with a stump vein (Fig. 63). Male with dilated femora and costal border of wing expanded (see Artigas, 1970: fig. 361). Male terminalia as in Figs. 65-67: epandrium roughly oblongate, with short apical incision. Aedeagus as in Fig. 68. Ovipositor conical, short (Figs. 70-71). Spermathecae with 3 coiled capsules, very characteristic (Fig. 72). Length, 14.5-24.5 mm (Chile) .... *Nomomyia* Artigas, 1970

Collar with bristles. R_4 never with a stump vein (Figs. 76, 89). Other combinations of characters 7

7(6). Face decidedly gibbous on its lower 3/4 (Fig. 73). Femora robust, especially hind pair. Legs with many extremely conspicuous, long, white bristles, especially on the hind femur, in its anterior, posterior and ventral surfaces, in addition to more or less long, fine, appressed white hairs. Scutellum with 4-5 pairs of marginal; disc with semierect, long, fine hairs. Male terminalia as in Figs. 78-80: epandrium elongate, with a deep apical incision forming two characteristic apical processes; hypandrium with a dense apical tuft of flattened hairs. Aedeagus as in Fig. 81. Ovipositor very broadly conical (Figs. 83-85). Spermathecae with 3 long and slender, coiled capsules (Fig. 86). Length, 10-14.5 mm (Chile, Argentina) .... *Zoticus* Artigas, 1970

Face without a decided gibba, both gently swollen on its lower half (Fig. 87). Hind femur only 1.5 times as thick as its tibia. Legs never as above. Scutellum normally with 2 marginal bristles; disc with scanty, short, fine pile. Male terminalia as in Figs. 91-93: epandrium extremely slender at base, then greatly expanded, with an extremely short apical incision; hypandrium never with apical tuft of hairs. Aedeagus as in Fig. 94. Ovipositor conical (Figs. 96-98). Spermathecae with 3 capsules of characteristic shape, very similar to those of *Megalometopon* (Figs. 99 and 48, respectively). Length, 11-12 mm. (Argentina, Uruguay) .... *Leptoharpacticus* Lynch Arribalzaga, 1880

* *Regasilus* Curran, 1831, was not included in the above key because we have not examined material of this genus. As fas as one can rely upon Hull's illustrations (1962: figs. 207, 685, 1406, 1415, 2200, 2209, 2421 and 2422), *Regasilus* differs from our new genus *Nevadasilus* in the following manner: the facial gibbosity is more prominent and rounded; in *Nevadasilus* it is anteriorly flattened; the epandrium in *Regasilus* seems to be more slender than in *Nevadasilus*, and acuminate in dorsal view (compare Hull's fig. 2209 with our fig. 55). From Hull's figs. 1406 and 1415 we cannot say whether *Regasilus strigarius* Curran has the modified, strong bristles on the upper occiput, 3-4 of them with strongly proclinate apex. From Hull's figs. 2421 and 2422 it seems that *Regasilus strigarius* lacks the extremely characteristic spinule-like bristly hairs of the female ovipositor. However, as we had no specimens of *Regasilus strigarius* available, we deemed it best not to include this genus in the key.

Genus *Glaphyropyga* Schiner
(Figs. 1-14)

Glaphyropyga Schiner, 1866: 668 (key), 647 (1868: 187, second erection of genus). Type-species, *Asilus himantocerus* Wiedemann (orig. des.).
Tapinostylus Enderlein, 1914: 256. Type-species, *setosifemur* Enderlein (orig. des.).
Opopotes Hull, 1958: 884. Type-species, *attenuatus* Hull (orig. des.). *N. syn.*

aristata Carrera, 1950: 29, fig. Type-locality: Panama, Canal Zone, Barro Colorado I. Distr.- Costa Rica, Panama. TP: USNM.
attenuata (Hull), 1958: 884 (*Opopotes*). Type-locality: 'Costa Rica'. HP: BMNH. *N. comb.*
dryas Fisher & Hespenheide, 1982: 712, figs. [?]. Type-locality: Panama. HT [?]
himantocera (Widemann), 1828: 447 (*Asilus*). Type-locality: 'Brazil'. TP: FRAN.
pollinifera Carrera, 1945: 181, figs. 12-21. Type-locality: Brazil, São Paulo, São Paulo. Distr.- Brazil (Rio de Janeiro, São Paulo). HT: MZUSP.
setosifemur (Enderlein), 1914: 256, figs. 3-4 (*Tapinostylus*). Type-locality: Ecuador: Archidona and Santa Inez. TP [?]
venezuelensis Carrera & Machado-Allison, 1963: 256. Type-locality: Venezuela, Aragua, Rancho Grande, 1100 m. TP: UCV.

Genus *Leptoharpacticus* Lynch Arribálzaga
(Figs. 87-99)

Leptoharpacticus Lynch Arribálzaga, 1880: 178. Type-species, *Asilus mucius* Walker (orig. des.).

mucius (Walker), 1849: 463 (*Asilus*). Type-locality: Uruguay, Montevideo. TP: BMNH (lacking one antenna, both wings, pair of middle legs and hind left leg).

Genus ***Megalometopon***, nom. nov
(Figs. 36-48)

Megametopon Artigas, 1970: 312 (preocc. Giglio-Tos, 1891). Type-species, *Asilus occidentalis* Philippi (orig. des.).
Megalometopon, nom. nov. for *Megametopon* Artigas, 1970. Type-species, *Asilus occidentalis* Philippi (aut.).

immisericorde (Artigas), 1970: 314, figs. 301-304, 422 (*Megametopon*). Type-locality: Chile, Valparaiso, Perales. Distr.- Chile (Valparaiso, Santiago). HT: UCCC. *N. comb.*
occidentalis (Philippi), 1865: 696 (*Asilus*). Type-locality: Chile, Valdivia. Distr.-Chile (Aconcagua, Arauco, Cautín, Concepción, Curicó, Linares, Malleco, Santiago, Talca, Valdivia, Valparaiso). TP lost. NT (Chile, Talca, Armerillo). UCCC. *N. comb.*

Genus *Neotes*, nom. nov.
(Figs. 15-28)

Nesiotes Artigas, 1970: 333 (preocc. Martens, 1860). Type-species, *chiloensis* Artigas (orig. des.).
Neotes, nom. nov. for *Nesiotes* Artigas, 1970. Type-species, *Nesiotes chiloensis* Artigas (aut.). (Arbitrary combination of letters, *Neotes* should be considered as a masculine noun).

chiloensis (Artigas), 1970: 334, figs. 345-352, 423 (*Nesiotes*). Type-locality: Chile, Chiloé, Isla de Chiloé, Dalcahue. Distr.- Chile (Cautín, Chiloé, Osorno). HT: UCCC. *N. comb.*

Genus *Nevadasilus*, gen. n.
(Figs. 49-60)

Head, lateral view (Fig. 49): Eye much wider above than below; inferior part of eye attenuated, especially due to a notorious emargination on its postero-inferior part. Occiput very little produced, due to its very accentuated concavity. Beard very dense and long, the abundant hairs being silky; upper half of occiput with several white bristles; the uppermost portion of the occiput, behind the eyes, on each side, with two series of very strong, black bristles, 3 more inferiorly placed and 3-4 on the top, characteristically with proclinated tip; the 3 more inferiorly located strong bristles straight. Frons with medium-sized, proclinate bristles. Ocellar tubercle with many short hairs. Hairs at vertex dense, crinkly, somewhat proclinate. Face with a moderately swollen gibba occupying its lower 4/5; the gibba flattened anteriorly. Mystax composed of abundant, strong bristles, longer below, occupying entire gibbosity. Proboscis relatively short, reaching apex of lower bristles of mystax. Scape roughly 1.5 times as long as pedicel, with a few very long and robust black bristles below plus some shorter white

ones both on dorsal and ventral surfaces; pedicel with short bristles on dorsal and ventral surfaces; first flagellomere about 3/4 combined length of scape and pedicel; second flagellomere minute, third (stylus) subequal to scape (Figs. 49, 51).

Head, frontal view (Fig. 50): Vertex very narrow, eye slopes convergent. Ocellar tubercle little prominent, with several short hairs. Frons short, narrow, with proclinate bristles. Face at level of antennae 2/9 with of head, slightly widened below, at oral margin. Face and frons densely silvery-white tomentose.

Thorax: Collar with dense, long, fine hairs, plus some bristles on central portion. Mesonotum arched, 3-4 notopleurals, 3 supraalars located far behind the suture and 2-3 postcallars. Dorsocentrals and acrosticals long, numerous, robust, on posterior slope; some 3-4 pre-sutural dorsocentrals, and then, towards anterior slope of mesonotum, hairs on dorsocentral and acrostical rows diminishing in length. Hairs of mesonotum short, sparse, reclinate. Scutellum with more or less 8 pairs of marginal bristles, long, of different built (some strong and weak ones mixed); disc with many long hairs, which are proclinate. Scutellum with impressed rim. Anatergite bare. Pleura somewhat bare, a few longish hairs above middle and hind coxae, behind spiracle, under wing insertion. Katatergite with a few (10-12) long, strong bristles.

Wing as in Fig. 52: fork of R_{4+5} not angulate, arising slightly beyond apex of discal cell.

Legs: anterior coxa with very dense covering of long white hairs; the covering of hairs less dense in the middle coxae, and much scarcer on hind coxa. Anterior femur with long ventral hairs, rest covered by medium-sized, appressed hairs: middle femur similar to front one, venter with 5-6 strong, short spines; posterior femur elongate, with more or less dense, appressed pile, and some bristles ventrally, on the subdorsal apex with 2 notorious, curved bristles. Tibiae and tarsi with many strong, medium-sized bristles in addition to the appressed white hairs.

Abdomen with long hairs on the lateral margins of the tergites in addition to the lateromarginal bristles.

Male terminalia as in Figs. 54-56: epandrium very broad, with a very short apical incision; hypandrium short, its posterior margin slightly concave. Aedeagus with a single tube (Fig. 57).

Ovipositor (Figs. 58-59) slightly flattened laterally, with characteristic short, spinule-like bristly hairs.

Spermathecae as in Fig. 60.

Type-species: *Regasilus blantoni* Bromley, 1951 (USA: Nevada).

Coments: *Regasilus* Curran, 1931, was originally proposed for a species from Ecuador. Bromley included his species *blantoni* in *Regasilus*. See our discussion above, after the key. It is very difficult, not to say impossible, that a Neotropical genus extends into the Nearctic. Therefore we think we are justified in separating both these species generically.

Genus *Nomomyia* Artigas
(Figs. 61-72)

Nomomyia Artigas, 1970: 336. Type-species, *Erax murinus* Philippi (orig. des.).

ivetteae Artigas, 1970: 337, figs. 353-357, 475. Type-locality: Chile, Coquimbo, El Pangue, s. of Vicuña. Distr.- Chile (Coquimbo, Santiago). HT: UCCC.

murina (Philippi), 1865: 694 (*Erax*). Type-locality: Chile, Santiago. Distr.- Chile.

Genus *Regasilus* Curran

Regasilus Curran, 1931: 24. Type-species, *strigarius* Curran (orig. des.)

strigarius Curran, 1931: 24 (as *strigaria*). Type-locality: Ecuador, Guayaquil. HT: AMNH.

Genus *Tsacasia*, gen. n.
(Figs. 29-35)

Head, lateral view (Fig. 27). Eye slightly wider above than below. Occiput very little produced, with strong, medium-sized bristles on upper half. Face produced on lower half, forming a rounded gibbosity. Mystax restricted to oral border, the bristles scattered; gibbosity with medium-sized hairs. Proboscis long, straight, subcylindrical in cross-section, with a dorsal keel on basal half. Palpus short, shorter than half the length of oral cavity; cylindrical, with fine hairs. Scape nearly cylindrical, with medium-sized bristles mostly on dorsal and ventral surfaces; pedicel short, half the length of the scape, its bristles similar to those of the scape but shorter on dorsal surface; flagellum with

3 flagellomeres: the first about as long as scape, acuminate in the apex, second very short, ring-like, third very slender, about as long as combined length of scape and pedicel (Fig. 29).

Head, frontal view (Fig. 28). Face narrower above, mean width of face about 2/3 the eye width; frons narrow, its borders convergent. Ocellar tubercle low, dome-shaped, with short bristles.

Thorax. Mesonotum subrectangular, 3 notopleurals, 1 supraalar located far behind the suture, 2 postcallars. Scutellum with impressed rim (Fig. 30), 2 long marginal bristles, rest of margin and disc with scattered, short, bristly hairs. Pronotum with 4 strong and long bristles on each side. Mesonotal vestiture consisting of short, sparse, recumbent bristle-like hairs, longer on posterior surface, similar to those on the scutellar disc. Pleura almost bare, with a few short, very fine hairs, mainly on anepisternum and anepimeron. Katatergite with a tuft of long hairs, more or less arranged into lines. Anatergite bare. Short bristles on anepisternum and basalare sclerite.

Legs strong, fore and middle pairs with thick femora, tibiae with less than half the femora's width; hind pair of legs longer than the preceding, but femora thinner than the fore and middle ones and their tibiae straight or very gently curved. Claws well curved. Pulvilli almost reaching tip of claws. Empodium slightly shorter than pulvilli. All legs covered with fine hairs and short bristles.

Abdomen narrow, about half width of mesonotum, covered with hairs similar to those of mesonotum, only more appressed. 1-3 bristles on sides of each tergite.

Male terminalia (Figs. 31-33): slender, elongate; apex of epandrium curved in at apex, but only slightly.

Female ovipositor laterally compressed, very broad, beginning with segment 7 (Figs. 34-35).

Type-species, *Tsacasia wagneri*, gen. n., sp. n.

The generic name represents a homage to our friend Léonide Tsacas, from the Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Tsacasia wagneri, sp.n.
(Figs. 29-35)

Body length: 24.5 mm; wing length, 19.5 mm.

Male. Head black. Face with light-golden micropubescence, hairs and bristles whitish. Frons and occiput with grey pruinosity; frontal and ocellar bristles black. Occipital bristles black, hairs of occiput white. Scape and pedicel reddish-brown, with black bristles; flagellum darker than scape and pedicel. Beard, hairs of proboscis and palpi white, bristles on apex of palpus black.

Thorax: Disc of mesonotum with grey pollinosity; two well-defined longitudinal blackish stripes, separated by a brownish line, situated on the middle, wider anteriorly, tapering posteriorly, not reaching posterior slope of mesonotum; two dark spots on each side of these, one anterior to and one posterior to transverse suture. Anterior calli slightly yellowish. Mesonotal vestiture black, bristles black. Lateral margins of mesonotal disc with whitish pruinosity. Pleura with white pollinosity, hairs white; upper part of posterior margin of anepisternum with a double row of small, black bristles; similar bristles present on the contiguous basalare sclerite. Bristles of pronotum black.

Wing brownish.

Legs: Coxae covered with pruinosity similar to that of pleura. Femora dark-brown; tibiae yellowish-brown; hairs on legs white, all bristles black; tarsomeres dark-brown. Hind femur with 4 strong bristles on lateral margin and a row of 10 bristles along the entire ventral side plus 5-7 smaller bristles in a short line parallel to the latter.

Abdomen black, covered by grey and black pruinosity; vestiture black. At the sides of the tergites, over the sternites, and at the sides of the terminalia, the hairs are white.

Female: Similar to the male. Ovipositor shining black, with back hairs except for a few yellow hairs on the tip and on the distal border of sternite 8.

Holotype male, ARGENTINA, Chaco de Santiago del Estero, 56 km s. of Icaño, 1910 (E.R. Wagner). Paratype: 1 female, same data of holotype. Both in the MNHNP.

The specific name is a homage to the collector of the new species.

Genus *Zoticus* Artigas
(Figs. 73-86)

Zoticus Artigas, 1970: 368. Type-species, *toconaoensis* Artigas (orig. des.).

fitzroyi Artigas, 1974: 119, figs. 1-7. Type-locality: Argentina, Santa Cruz, 24 km s. of FitzRoy. HT: UCCC.

toconaoensis Artigas, 1970: 369, figs. 400-405, 489. Type-locality: Chile, Antofagasta, Toconao. Distr.- Chile (Antofagasta). HT: UCCC.

REFERENCES

Artigas, J.N., 1970. Los asílidos de Chile (Diptera-Asilidae). Gayana, Zool. 17: 1-472, 504 figs.

Artigas, J.N., 1971. Las estructuras quitinizadas de la spermatheca y funda del pene de los asílidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numérica. Gayana, Zool. 18: 1-106, 138 figs.

Artigas, J.N., 1974. *Zoticus fitzroyi*, una nuev a especie de asílido de la Patagonia Argentina. Rev. Chil. Ent. 8: 119-121, 7 figs.

Ayala, J.M., 1983. El género *Glaphyropyga* Schiner (Diptera, Asilidae), en Venezuela. Bol. ent. venez. (NS) 3 (2): 5-20.

Bromley, S.W., 1951. Asilid notes (Diptera) with descriptions of thirty-two new species. Am. Mus. Nov. 1532: 1-36, 7 figs.

Carrera, M., 1945. Estudo sôbre os gêneros *Glaphyropyga* e *Stenoprosopis* com descrição de novo gênero e novas espécies. Papéis avulsos Zool., S. Paulo 5 (19): 175-192, 38 figs.

Carrera, M., 1950. Uma nova espécie de *Glaphyropyga* da Zona do Canal no Panamá. (Diptera, Asilidae). *Dusenia,* Curitiba 1: 27-32, 1 fig.

Carrera, M. & C.E. Machado-Allison, 1963. Contribución al conocimiento de los Asilidae (Diptera) de Venezuela. Acta biol. venez. 3 (15): 233-267, 5 figs.

Curran, C.H., 1931. New American Asilidae (Diptera). II. Am. Mus. Nov. 487: 1-25.

Enderlein, G., 1914. Dipterologische Studien. XI. Zur Kenntnis tropischer Asiiliden. Zool. Anz. 44 (6): 241-263, 8 figs.

Fisher, E.M. & H.A. Hespenheide, 1982. Taxonomy and ethology of a new Central American species of robber fly in the genus *Glaphyropyga* (Diptera: Asilidae). Proc. ent. Soc. Wash. 84 (4): 716-725, i1.

Hull, F.M., 1958. More flies of the family Asilidae (Diptera). Ann. Mag. nat. Hist. (12) 10: 884-895.

Hull, F.M., 1962. Robber flies of the world. The genera of the family Asilidae. Smithson. Inst. Bull. 224 (1): 1-432, (2): 433-907, 2536 figs.

Lynch Arribálzaga, E., 1880. Asilides argentinos. An. Soc. cient. argent. 9: 26-33, 49-57, 224-230, 252-265.

Philippi, R.A., 1865. Aufzählung der chilenischen Dipteren. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 15: 595-782.

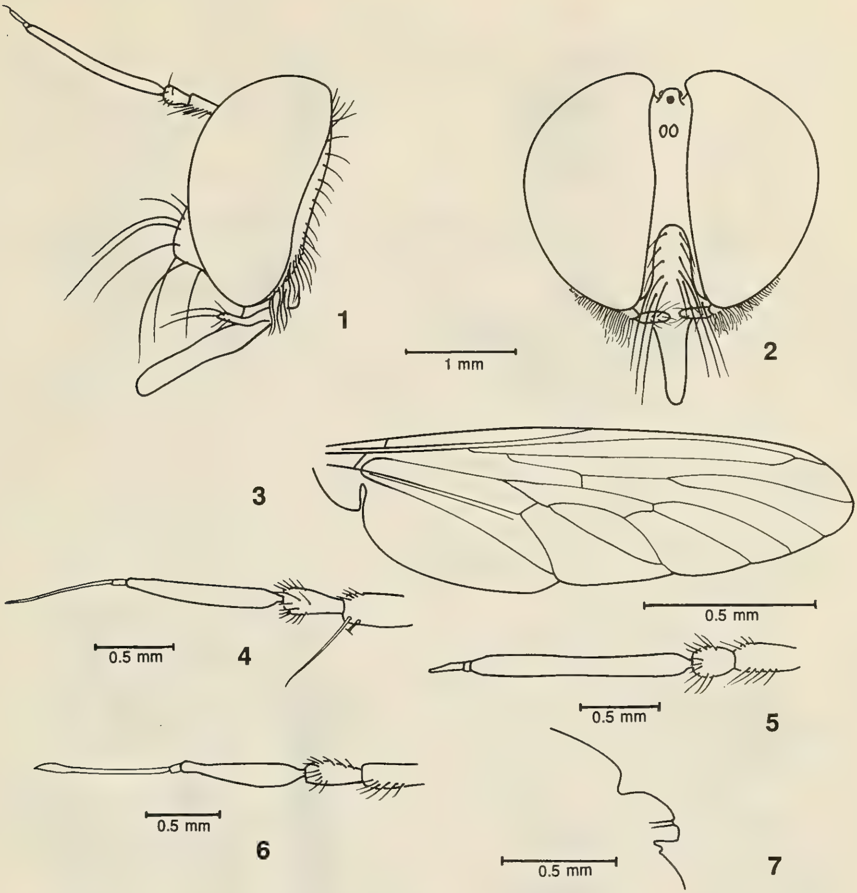
Schiner, I.R., 1866. Die Wiedemann'schen Asiliden, interpretiert und in die seither errichteten neuen Gattungen eingereiht. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 16: 649- 722, 845-848, pl. 12.

Walker, F., 1849. List of the specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum 2: 231-484. London.

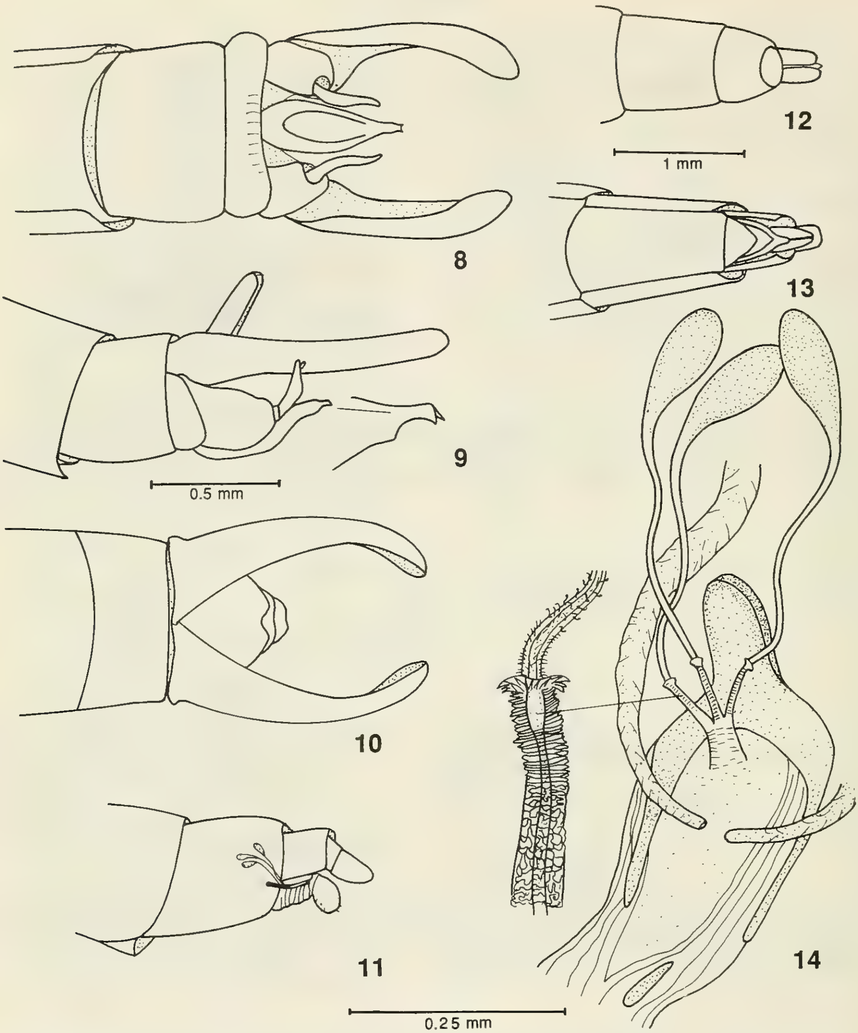
Wiedemann, C.R.W., 1828. Aussereuropäische zweiflügelige Insekten 1: xxxii + 608 pp., 7 pls. Hamm.

INDEX

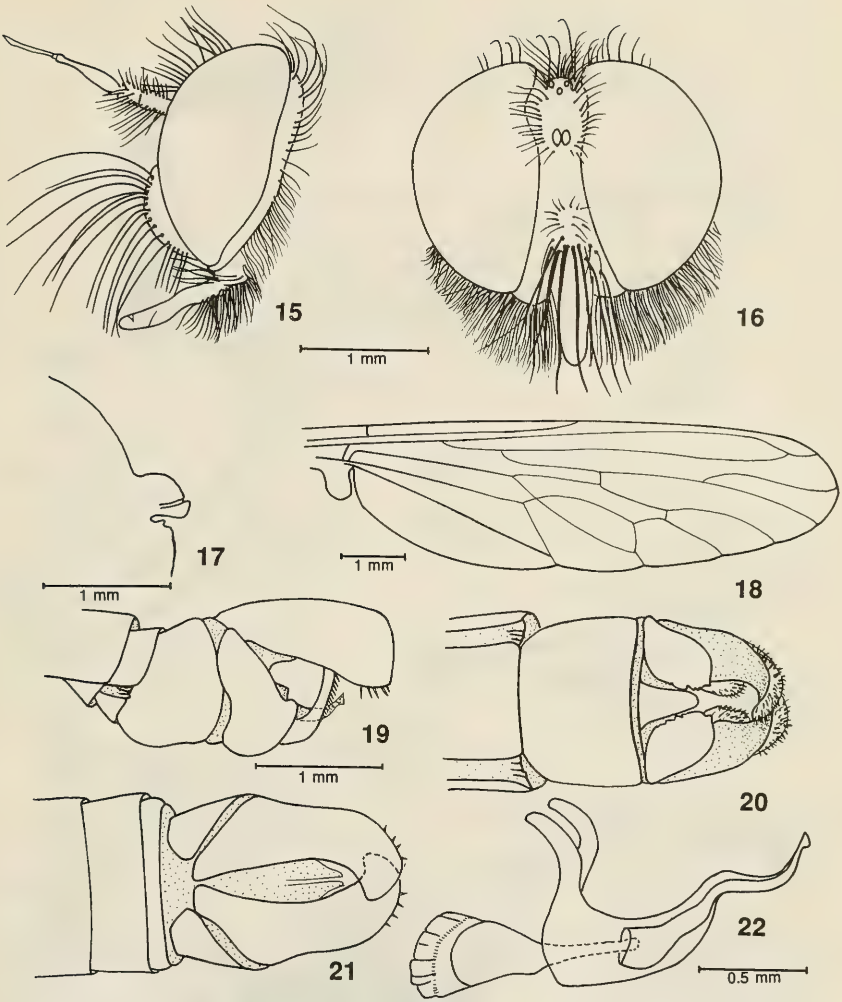
(Synonyms in bold and italics)



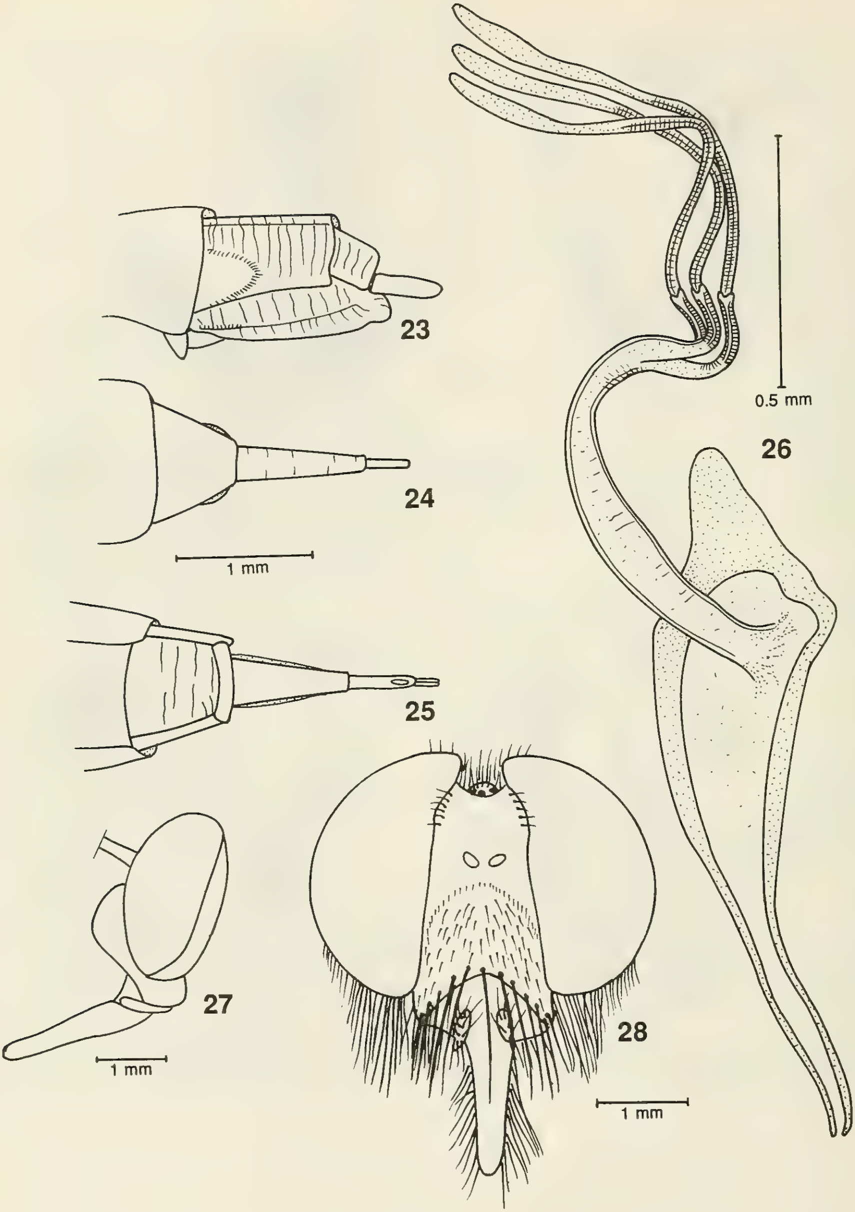
FIGURES. 1-7: *Glaphyropyga pollinifera* Carrera. 1-2: head in lateral and frontal views; 3: *G. venezuelensis* Carrera & Machado-Allison, wing; 4-6: antennae of *G. aristata* Carrera (4), *G. himantocera* (Wiedemann) (5) and *G. venezuelensis* Carrera & Machado-Allison (6); 7: *G. pollinifera* Carrera, profile of scutellum.



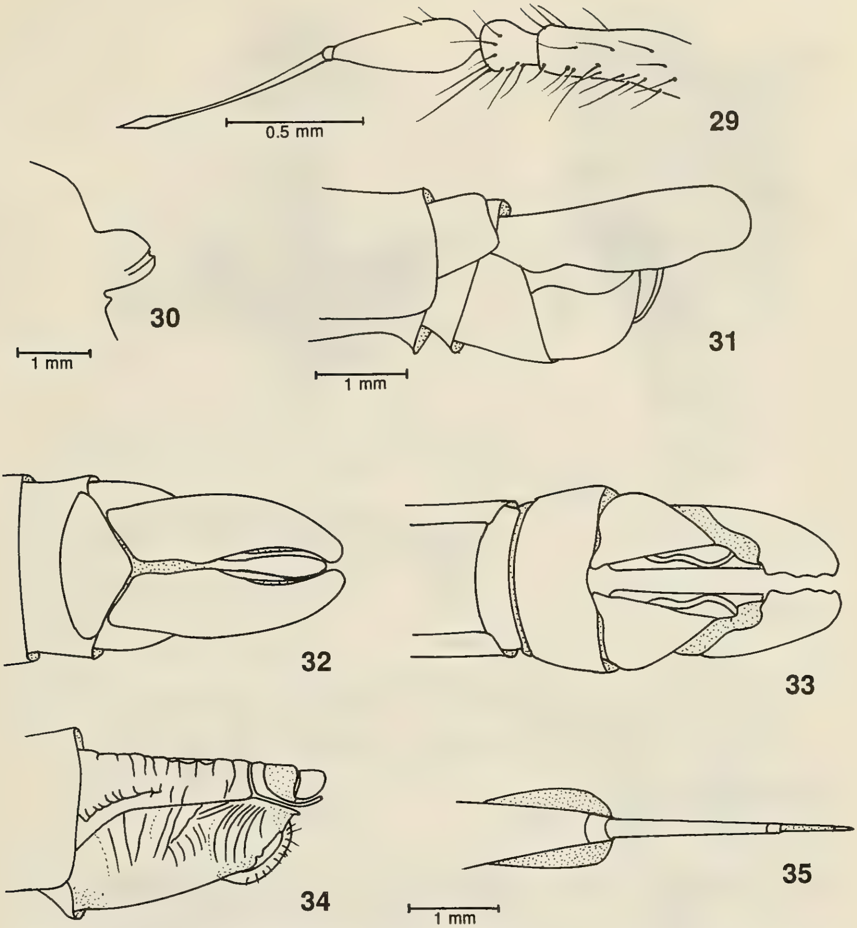
FIGURES. 8-14: *Glaphyropyga pollinifera* Carrera. 8-10: male terminalia in ventral, lateral and dorsal views; 11-13: female ovipositor in lateral, dorsal and ventral views; 14: spermathecae.



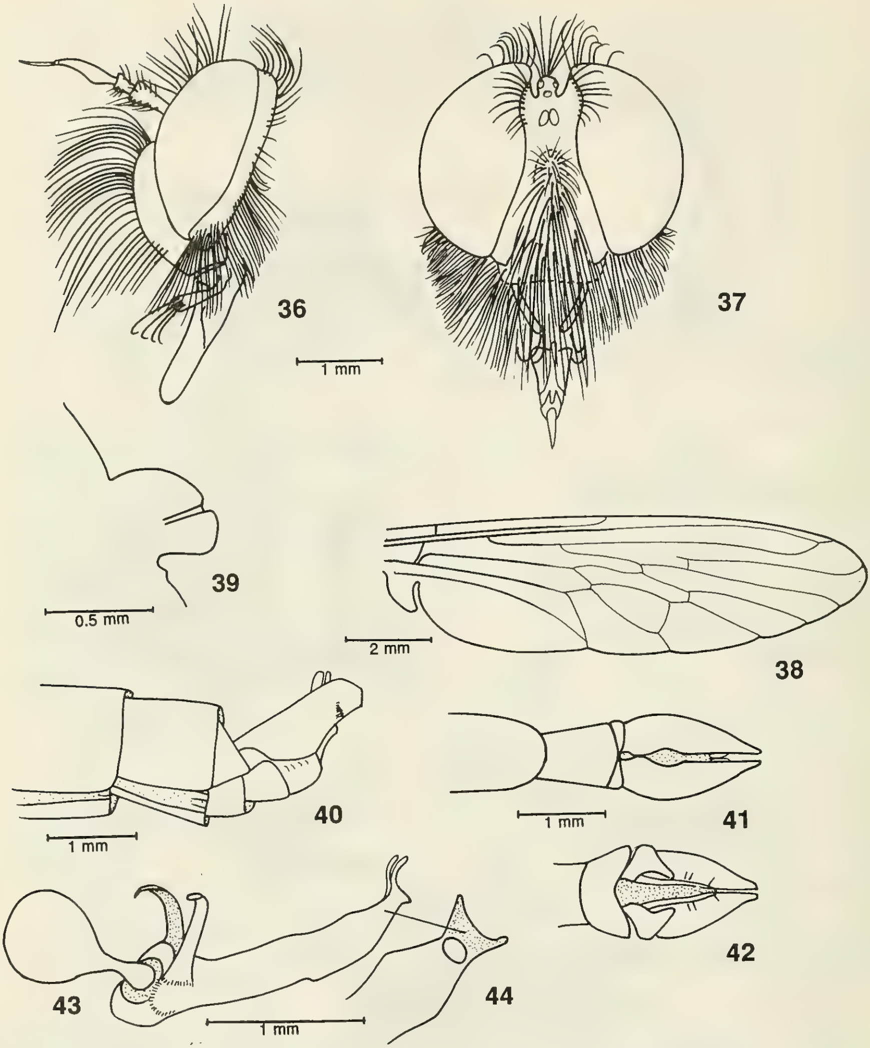
FIGURES. 15-22: *Neotes chiloensis* (Artigas). 15-16: head in lateral and frontal views; 17: profile of scutellum; 18: wing; 19-21: male terminalia in lateral, ventral and dorsal views; 22: aedeagus.



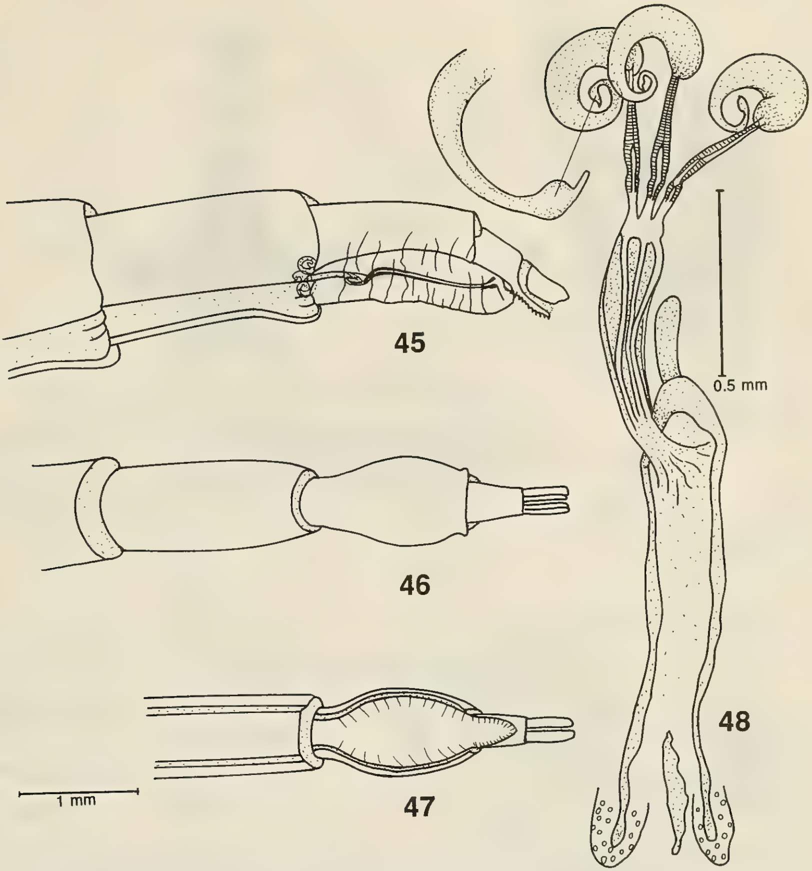
FIGURES. 23-28: *Neotes chiloensis* (Artigas). 23-25: female ovipositor in lateral, dorsal and ventral views; 26: spermathecae;. 27-28: *Tsacasia wagneri*, gen. n., sp. n.: head in lateral and frontal views.



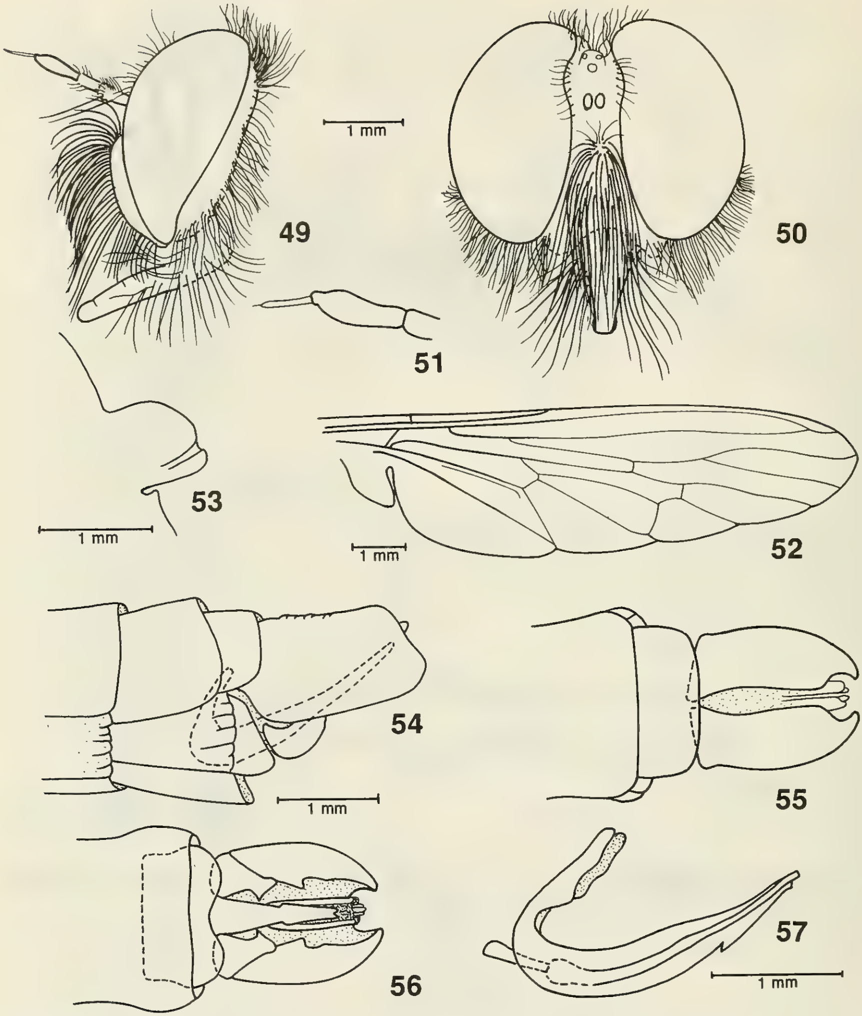
FIGURES. 29-35. *Tsacasia wagneri*, gen. n., sp. n. 29: antenna; 30: profile of scutellum; 31-33: male terminalia in lateral, dorsal and ventral views; 34-35: female ovipositor in lateral and dorsal views.



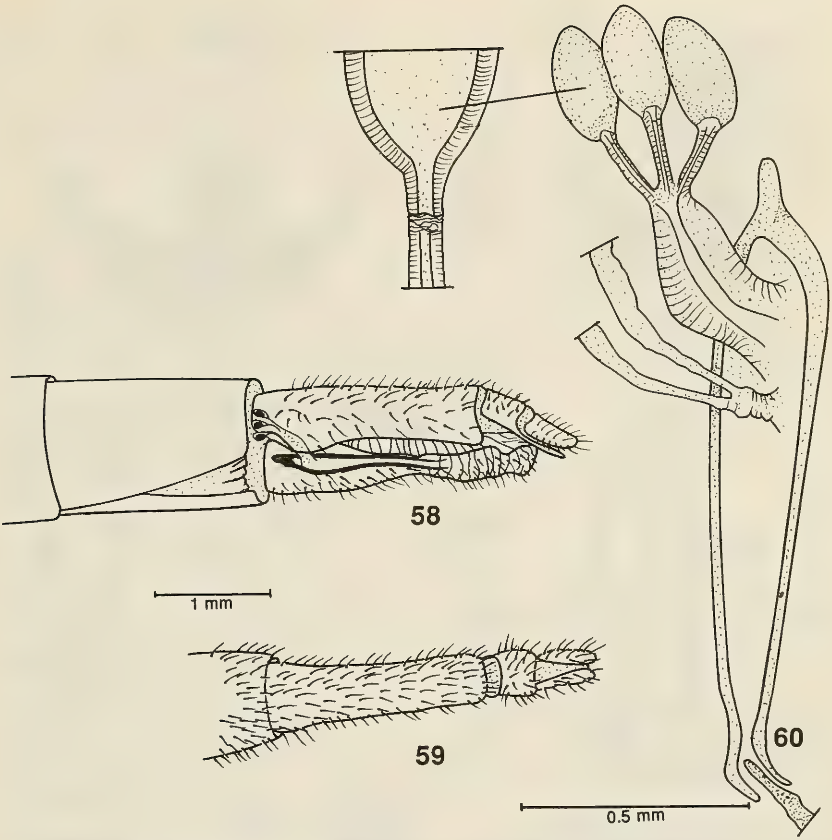
FIGURES. 36-44: *Megalometopon immisericorde* (Artigas). 36-37: head in lateral and frontal views; 38: wing; 39: profile of scutellum; 40-42: male terminalia in lateral, dorsal and ventral views; 43-44: aedeagus in lateral and dorsal views.



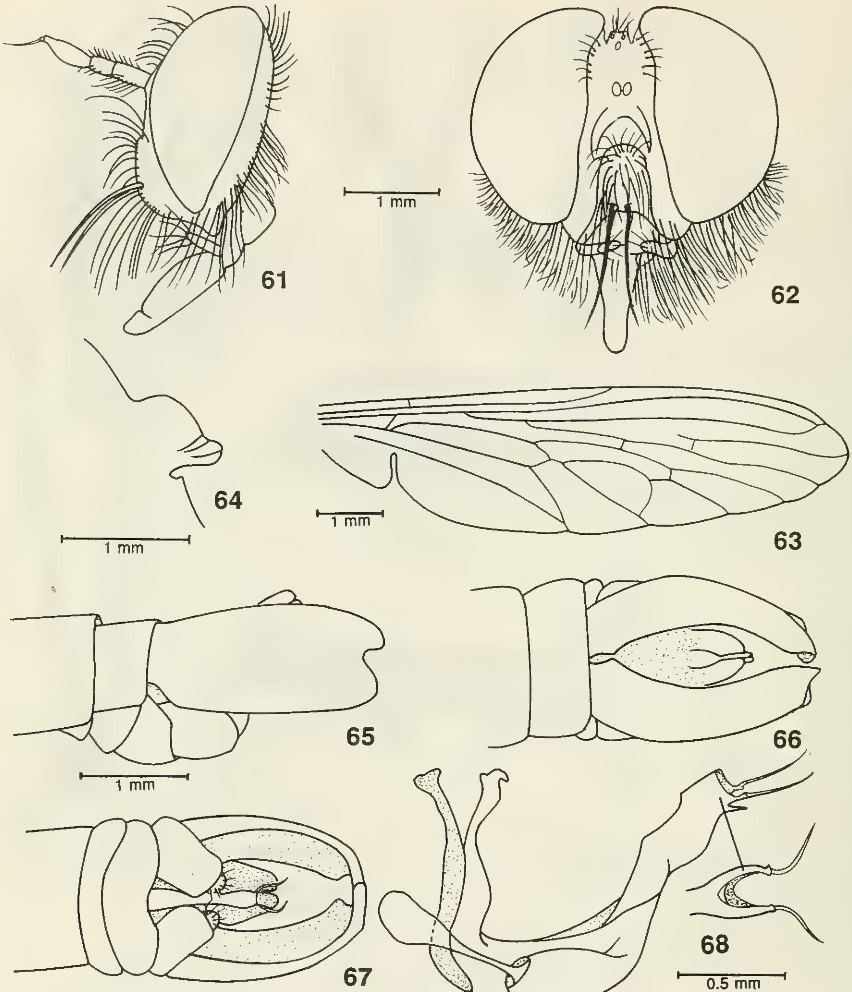
FIGURES. 45-48: *Megalometopon immisericorde* (Artigas). 45-47: female ovipositor in lateral, dorsal and ventral views (fig. 45 shows the situation of the female spermathecae in the abdomen); 48: spermathecae.



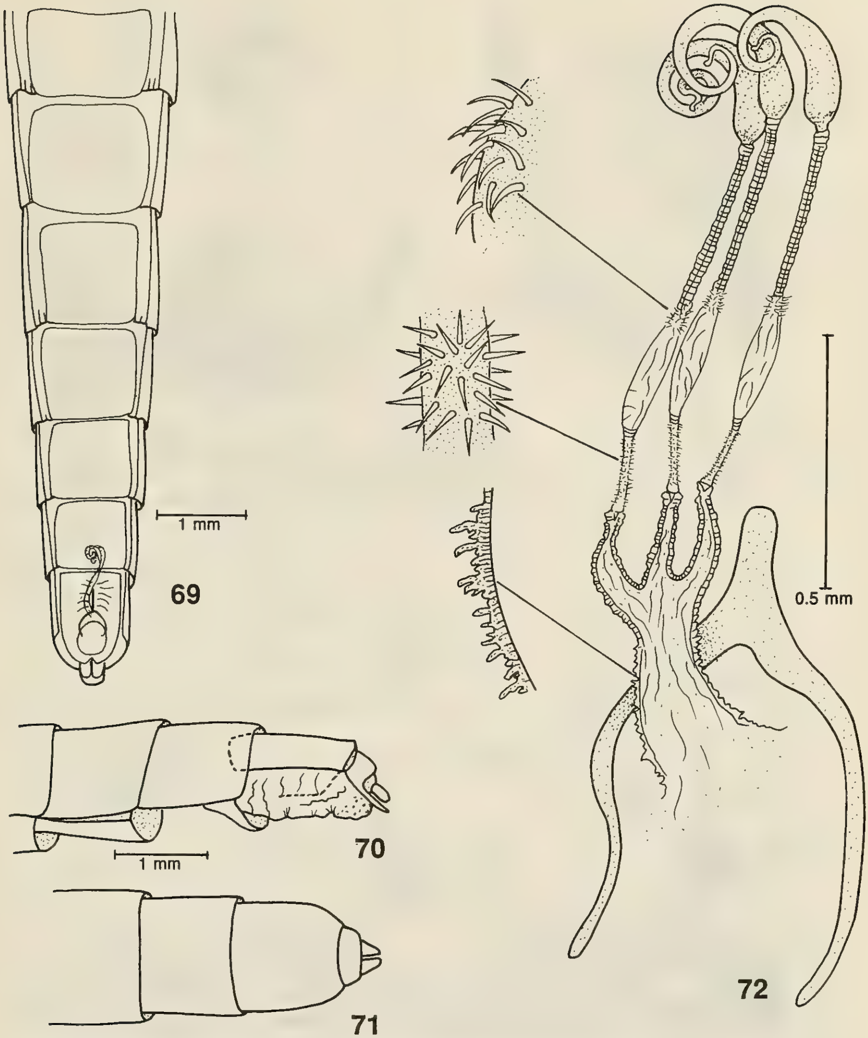
FIGURES. 49-57: *Nevadasilus blantoni* (Bromley). 49-50: head in lateral and frontal views; 51: antenna; 52: wing; 53: profile of scutellum; 54-56: male terminalia in lateral, dorsal and ventral views; 57: aedeagus.



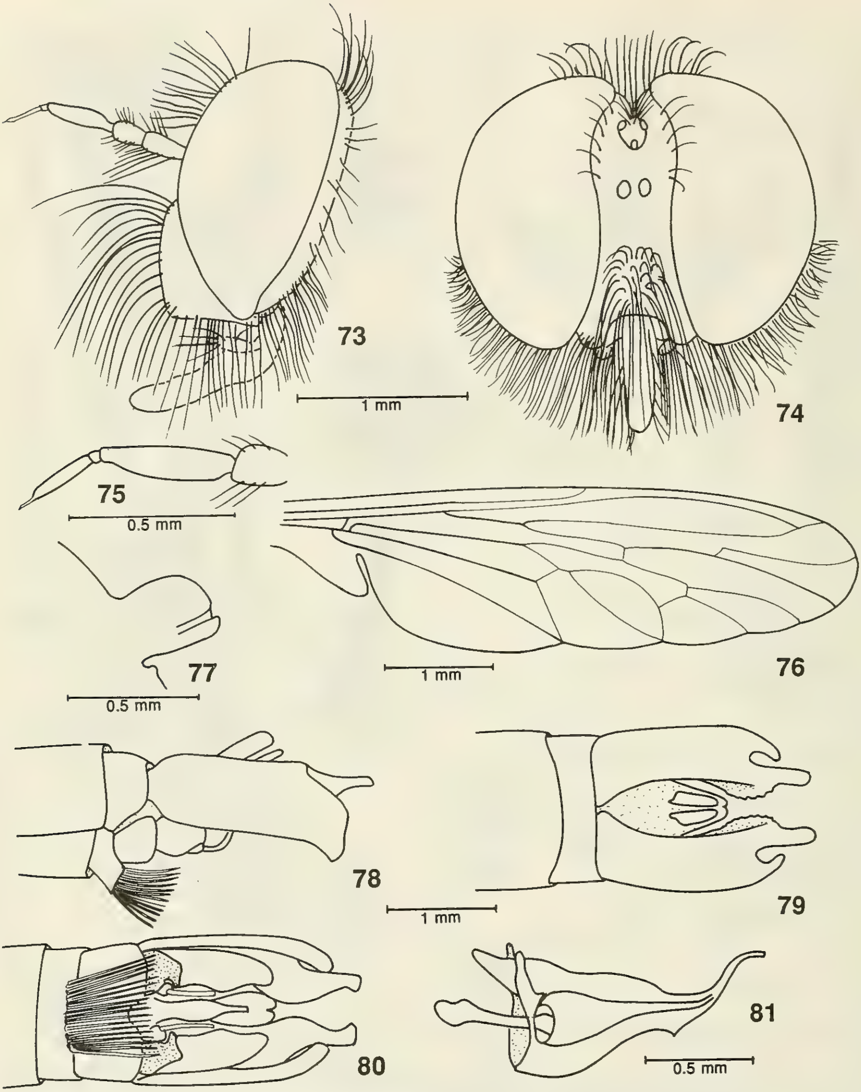
FIGURES. 58-60: *Nevadasilus blantoni* (Bromley). 58-59: female ovipositor in lateral and dorsal views (showing situation of spermathecae); 60: spermathecae.



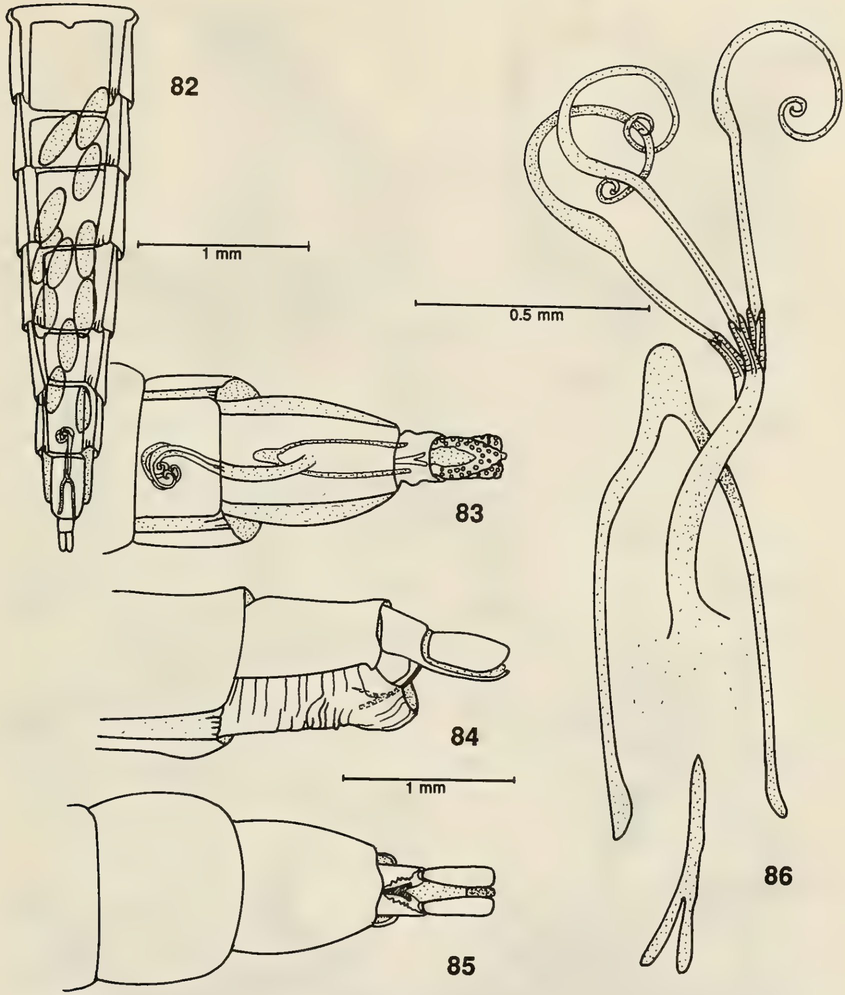
FIGURES. 61-68: *Nomomyia ivetteae* Artigas. 61-62: head in lateral and frontal views; 63: wing; 64: profile of scutellum; 65-67: male terminalia in lateral, dorsal and ventral views; 68: aedeagus.



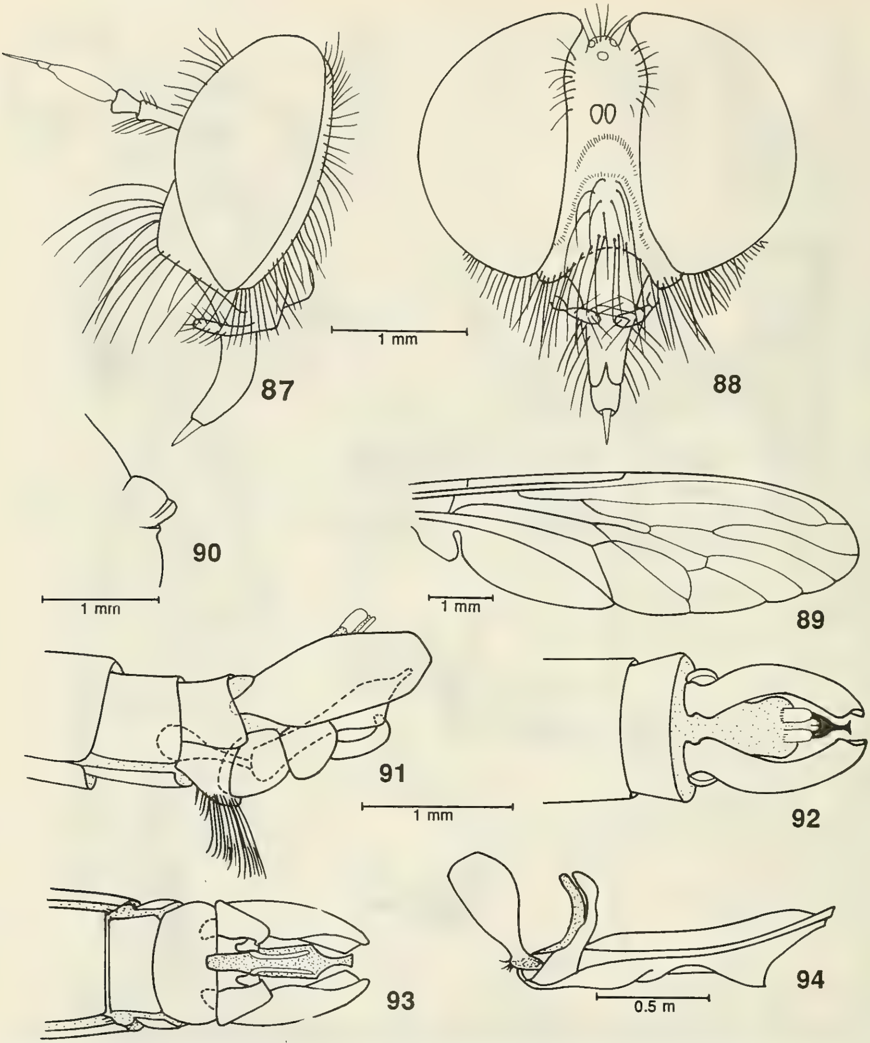
FIGURES. 69-72: *Nomomyia murina* (Philippi). 69: female abdomen, ventral view, showing situation of the spermathecae; 70-71: female ovipositor in lateral and dorsal views; 72: spermathecae.



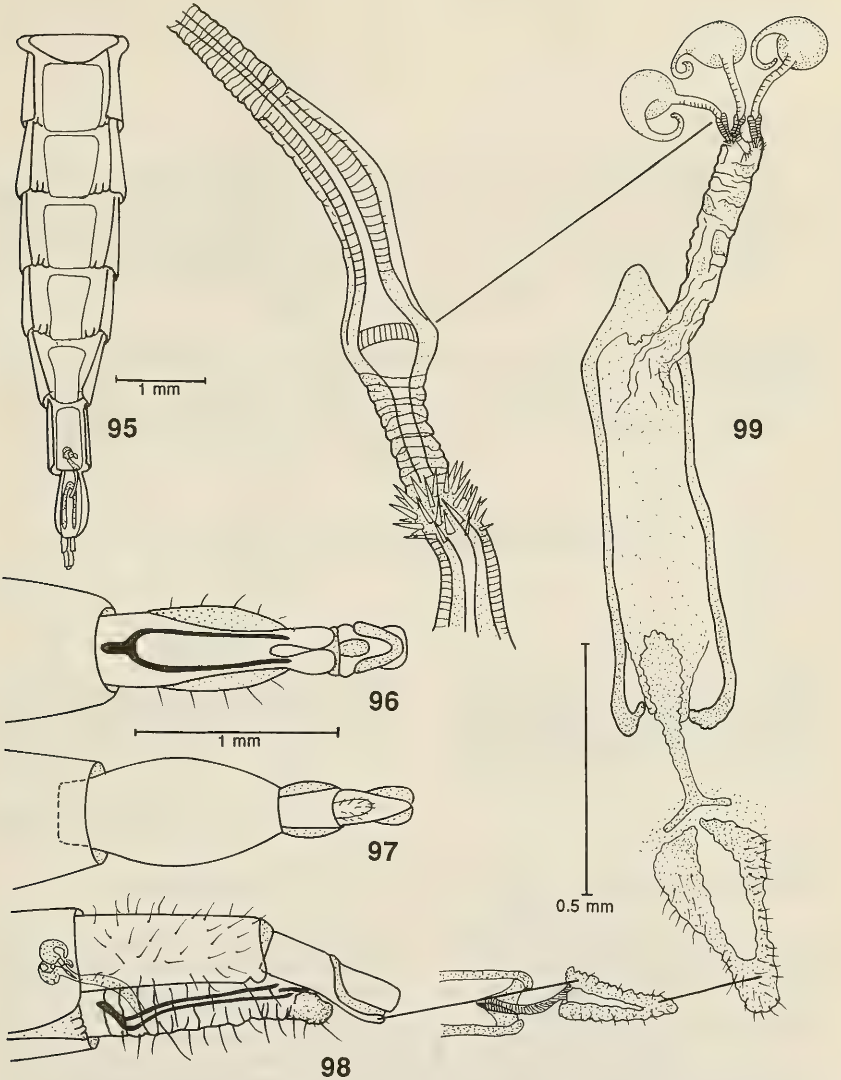
FIGURES. 73-81: *Zoticus fitzroyi* Artigas. 73-74: head in lateral and frontal views; 75: antenna; 76: wing; 77: profile of scutellum. Figs. 78-81: *Zoticus toconaoensis* Artigas. 78-80: male terminalia in lateral, dorsal and ventral views; 81: aedeagus.



FIGURES. 82-86: *Zoticus fitzroyi* Artigas. 82: female abdomen, ventral view, showing situation of spermathecae and eggs; 83-85: female ovipositor in ventral, lateral and dorsal views (showing situation of spermathecae); 86: spermathecae.



FIGURES. 87-94: *Leptoharpacticus* sp. 87-88: head in lateral and frontal views; 89: wing; 90: profile of scutellum; 91-93: male terminalia in lateral, dorsal and ventral views (showing situation of aedeagus); 94: aedeagus.



FIGURES. 95-99: *Leptoharpacticus* sp. 95: female abdomen, ventral view, showing situation of spermathecae; 96-98: female ovipositor in ventral, dorsal and lateral views (showing situation of spermathecae); 99: spermathecae.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 35-42, 1995.

THE AMERICAN GENERA OF ASILIDAE (DIPTERA): KEYS FOR IDENTIFICATION WITH AN ATLAS OF FEMALE SPERMATHECAE AND OTHER MORPHOLOGICAL DETAILS. IX. 8. SUBFAMILY ASILINAE LEACH –*EICHERAX* GROUP–, WITH A CATALOGUE OF THE NEOTROPICAL SPECIES[1]

Los géneros americanos de Asilidae (Diptera): Claves para su identificación, con un atlas de las espermatecas de las hembras y otros detalles morfológicos. IX.8. Subfamilia Asilinae Leach –grupo *Eicherax*–, con un catálogo de las especies neotropicales

JORGE N. ARTIGAS[2] AND NELSON PAPAVERO[3]

ABSTRACT

A key for the identification of the two genera of the *Eicherax*-group (Asilidae, Asilinae): *Eicherax* Bigot, 1857 and *Eraxasilus* Carrera, 1959 is given, with illustrations of spermathecae and other morphological details. A catalogue of the neotropical species is appended.

KEYWORDS: America. Neotropic. *Eicherax*. *Eraxasilus*. Taxonomy. Catalogue.

RESUMEN

Se presenta una clave para la identificación de los dos géneros del grupo-*Eicherax* (Asilidae, Asilinae): *Eicherax* Bigot, 1857 y *Eraxasilus* Carrera, 1959, con ilustraciones de espermatecas y otros detalles morfológicos. Se agrega un catálogo de las especies neotropicales.

INTRODUCTION

This is the part IX.8 of a series of papers intended as a preliminary effort to define the American genera of Asilidae, describing the new genera, preparatory to the elaboration of a catalogue of Neotropical species for inclusion in the forthcoming World Catalogue of Flies, now being preparate by the U.S. Department of Agriculture and U.S. National Museum of Natural History, Washington D.C.

Previous parts in this series (published and in press) are:

Part I (Key to subfamilies, subfamily Leptogastrinae): Gayana, Zool. 52(1-2): 95-114, 1988;

Part II (Dasypogoninae): Gayana, Zool. 52(3-4): 199-260, 1988;

Part III (Trigonomiminae): Bol. Soc. Biol. Concepción, 60: 35-41, 1989;

Part IV (Laphriinae, except Atomosiini): Bolm. Mus. paraense E. Goeldi, Zool. 4(2): 211-255, 1988;

[1]This research was supported by the Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Grants 85/1772-5, 86/2227-1, 87/3170-8 and 94/2344-6), and Proyecto N° 203812, Dirección de Investigación, Universidad de Concepción.

[2]Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Zoología.

[3]Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq. Proc. nº 30.0994/79).

Part V (Stichopogoninae): Bol. Soc. Biol. Concepción, 61: 39-47, 1990;

Part VI (Laphriinae, Astomosiini): Gayana, Zool. 55(1): 53-87, 1991;

Part VII.1 (Stenopogoninae, key to tribes): Gayana, Zool. 55(2): 139-144, 1991;

Part VII.2 (Stenopogoninae, Tribes Acronychini, Bathypogonini and Ceraturgini): Gayana, Zool. 55(3): 247-255, 1991;

Part VII.3 (Stenopogoninae, Tribes Dioctriini and Echthodopini): Gayana, Zool. 55(4): 261-266, 1992;

Part VII.4 (Stenopogoninae, Tribe Enigmomorphini): Bol. Soc. Biol. Concepción 62: 27-53, 1992;

Part VII.5 (Stenopogoninae, Tribe Tillobromini): Rev. chil. Ent. 19: 17-27, 1992;

Part VII.6 (Stenopogoninae, Tribes Phellini, Plesiommatini, Stenopogonini and Willistoninini): Gayana, Zool. 57(2): 309-321, 1994;

Part VII.7 (Stenopogoninae, Tribe Cyrtopogonini): Bol. Soc. Biol. Concepción 62: 55-81, 1992;

Part VIII (Laphystiinae): Arquivos de Zoologia, São Paulo

Part IX.1 (Asilinae, key to generic group): Arquivos de Zoologia, São Paulo

Part IX.2 (Asilinae, *Efferia*-group): Arquivos de Zoologia, São Paulo

Part IX.3 (Asilinae, *Eichoichemus*-group): Gayana, Zool. 59 (1): 97-102. 1995

Part IX.4 (Asilinae, *Glaphyropyga*-group): Bol. Soc. Biol. Concepción, 66: 11-33. 1995

Part IX.5 (Asilinae, *Lochmorhynchus*-group): Gayana, Zool. 59 (2): 131-144, 1995

Part IX.6 (Asilinae, *Mallophora*-group): Arquivos de Zoologia, São Paulo

Part IX.7 (Asilinae, *Proctacanthus*-group): Gayana, Zool. 59(2): 145-160. 1995.

MATERIAL AND METHODS

The material used in this series belong mainly to the Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brazil, and to the Departamento de Zoologia de la Universidad de Concepción, Chile

The methodology employed in the dissection and preservation of the male terminalia, female spermathecae and other morphological parts is the same employed by Artigas (1971).

List of abbreviations:

BMNH : British Museum (Natural History), London
HT : Holotypus
MNHNP : Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
MUN : Zoologische Sammlungen des Bayerischen Staates, Munich
MZUSP : Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo
OXF : Hope Department of Entomology, Oxford University, Oxford
ST : Sintypes
STUT : Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart
TORO : Istituto e Museo di Zoologia, Universitá di Torino, Turín
TP : Types
WIEN : Naturhistorisches Museum, Vienna

RESULTS

EICHERAX-GROUP

Key to American genera:

1. Male epandria slender, about 3 times as long as wide, apex entire (Fig. 3). Female ovipositor compressed, subequal to abdominal segments 6-7, and apical prolongations of tergite 8 with spines on ventral surface (Figs. 7-9). Only two spermathecae present, arising from an elongated common basal duct (Fig. 10). Anterior mesonotal bristles present. Length, 16-24 mm. (South America, but not in Chile) .... *Eraxasilus* Carrera, 1959

   Male epandria broad, apical margin broadly excised (Figs. 13-15). Female ovipositorconical, slightly shorter than abdominal segments 6-7, apical prolongation of tergite 8 without spines on ventral surface (Figs. 17-18). Three spermathecae present, arising from or short common basal duct (Fig. 19). Anterior mesonotal hairs very short; no anterior dorsocentral bristles. Length, 15-20 mm. (Mexico to Argentina, but not in Chile) .... *Eicherax* Bigot, 1857

Genus *Eicherax* Bigot
(Figs. 11-20)

Eristicus Loew, 1848: 396 (preocc. Wesmael, 1844). Type-species, *Erax nigripes* Bellardi (Hull, 1962: 476) = *bellardii* (Schiner).
Eicherax Bigot, 1857: 545 (in key). Type-species, *Erax simplex* Macquart (orig. des.).
Neoeristicus Osten Sacken, 1878: 81 (nom. nov. for *Eristicus* Loew). Type-species, *Erax nigripes* Bellardi (aut.) = *bellardii* (Schiner).

List of species:

bellardii (Schiner), 1868: 182 (*Eristicus*; nom. nov. for *nigripes* Bellardi). Type-locality: Mexico.
nigripes Bellardi, 1861: 148 (*Erax;* preocc. Macquart, 1850). Type-locality: Mexico. TP ? (Coll. Bigot).
disjunctus Williston, 1901: 326 (*Erax*). Type-locality: Mexico, Veracruz, Atoyac. HT: BMNH.
costatus (Schiner), 1868: 181 (*Erax*). Type-locality: Venezuela. ST: WIEN.
culiciformis (Walker), 1855: 632 (*Asilus*). Type-locality: Brazil, Pará, Rio Tapajós. HT: BMNH.
fulvithorax (Macquart), 1838: 113 (1839: 229) (*Erax*). Type-locality: Brazil, Pará, Belém; Guyana. TP: MNHNP.
macularis (Wiedemann), 1821: 193 (*Asilus*). Type-locality: Brazil. ST: WIEN (from Brazil: Bahia; Mato Grosso; Rio de Janeiro (Bescke); some other species mixed here in the syntypes series).
eupator Walker, 1851: 147 (*Asilus*). Type-locality: Brazil. HT: BMNH. **N. syn.**
minor (Macquart), 1847: 57 (1847: 41), pl. 1, fig. 8 (*Erax*). Type-locality: Brazil. HT: . **N. comb.**
ricnotes (Engel), 1930: 461, fig. 4 (*Neoeristicus*). Type-locality: Argentina, Tapikiolé. TP: STUT.
simplex (Macquart), 1848: 187 (1848: 27), pl. 2, fig. 14 (*Erax*). Type-locality: Rio Negro. TP ?

Genus *Eraxasilus* Carrera
(Figs. 1-10)

Eraxasilus Carrera, 1959: 6. Type-species, *pruinosus* Carrera (orig. des.).

List of species:

acuminatus Carrera, 1959: 9, fig. 5. Type-locality: Paraguay, Nueva Germania, Río Aguaray-Guazú. HT: MUN.
amphissa (Walker), 1849: 406 (*Erax*). Type-locality: Brazil. ST: BMNH. **N. comb.**
fuscipennis (Macquart), 1847: 56 (*Erax*). Type-locality: Brazil. HT: OXF (tip of abdomen missing).
gerion (Walker), 1849: 433 (*Asilus*). Type-locality: Brazil. HT: BMNH. **N. comb.**
hebes (Walker), 1855: 704 (*Asilus*). Type-locality: Brazil, Pará, Santarém. ST: BMNH. **N. comb.**
longiusculus (Walker), 1855: 706 (*Asilus*). Type-locality: Brazil, Pará, Santarém. HT: BMNH (tip of abdomen missing).
luctuosus (Macquart), 1838: 146 (1839: 262) (*Asilus*). Type-locality: Brazil. ST: MNHNP.
?*tibialis* Rondani, 1850: 187 (*Asilus*). Type-locality: Brazil, São Paulo, Ilha de São Sebastião. HT: TORO.
peticus (Walker), 1849: 434 (*Asilus*). Type-locality: Brazil. HT: BMNH. **N. comb.**
potamon (Walker), 1851: 128 (*Erax*). Type-locality: South America. HT: BMNH.
pruinosus Carrera, 1959: 7, figs. 2-4. Type-locality: Brazil, São Paulo, Onda Verde (Fazenda São João). HT: MZUSP.

REFERENCES

Artigas, J.N. 1971. Las estructuras quitinizadas de la spermatheca y funda del pene de los asílidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numérica. Gayana, Zool. 18: 1-106, 138 figs.

Bellardi, L., 1861. Saggio di ditterologia messicana. Parte II: 99 pp., 2 pls., Torino (also publ. *in* Mem. r. Acad. Sci. Torino 21: 103-109, 2 pls., 1864).

Bigot, J.M.F., 1857. Essai d'une classification générale et synoptique des insectes diptères. Ann. Soc. ent. France (3) 5: 517-564.

Carrera, M., 1959. Sobre alguns asilídeos neotropicais (Diptera) do 'Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates'. Opuscula ent. 30: 1-13, 6 figs.

Engel, E.O., 1930. Die Ausbeute der deutschen Chaco-

Expedition 1925/1926. Asilidae (Diptera). Konowia 8 (1929): 457-474, 8 figs.

Loew, H., 1848. Ueber die europäischen Raubfliegen (Diptera - Asilidae). Linnaea ent., Stettin 3: 386-495.

Macquart, J., 1838. Diptères exotiques nouveaux ou peu connus 1 (2): 5-207, 14 pls., Paris (Also publ. *in* Mém Soc. r. Sci. Agr. Arts Lille 1838 (3): 121-323, 14 pls., 1839).

Macquart, J., 1847. Diptères exotiques nouveaux ou peu connus. 2e. Supplément. Mém. Soc. r. Sci. Agr. Arts Lille 1846: 21-120, 6 pls. (Also sep. publ., pp. 5-104, 6 pls., Paris, 1847).

Macquart, J., 1848. Diptères exotiques nouveaux ou peu connus. Suite du 2e. supplément (i.e., 3e. supplément). Mém. Soc. r. Sci. Agr. Arts Lille 1847 (2): 161-237, 7 pls. (Also sep. publ., pp. 1-77, 7 pls., Paris, 1848).

Osten Sacken, C.R., 1878. Catalogue of the described species of Diptera of North America. Ed. 2. Smithson. Misc. Collns. 16: x + 276 pp.

Rondani, C., 1850. Osservazioni sopra alquante specie di esapodi ditteri del Museo Torinese. Nuov. Ann. Sci. nat. Bologna 2 (3): 165-197, 1 pl.

Schiner, I.R., 1868. Diptera, pp. 1-388, 4 pls., in Reise der österreichische Fregatte Novara um die Erde, Zoologie 2 (1, B). Wien.

Walker, F., 1849. List of the specimens of dipterous insects in the collections of the British Museum 2: 231-484. London.

Walker, F., 1851. Insecta saundersiana, or characters of undescribed insects in the collection of William Wilson Saunders 1: 76-156, 2 pls. London.

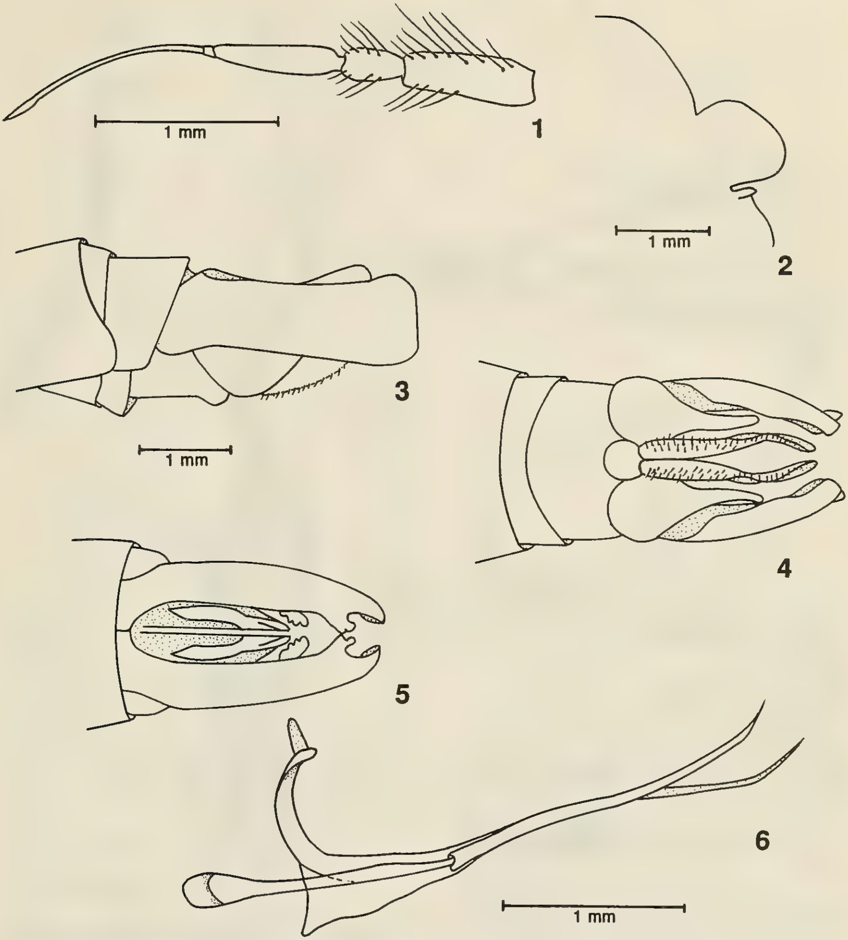
Walker, F., 1855. List of the specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum. Suppl. 3: 507-775, 5 pls. London.

Wiedemann, C.R.W., 1821. Diptera exotica, 244 pp., 1 fig., 2 pls. Kiliae.

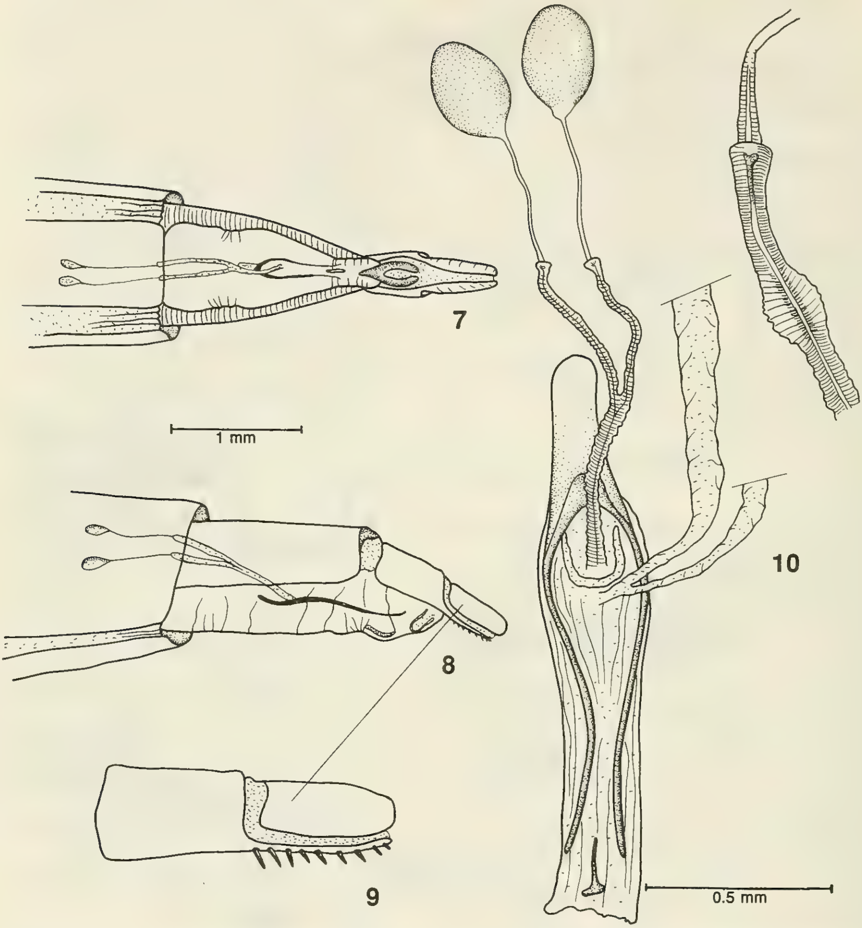
Williston, S.W., 1901. Supplement (part), pp. 249-264, 265-272, 273-296, 297-328, 329- 332, pls. 4-5, pl. 6, figs. 2-6, *in* F.D. Godman & O. Salvin, eds., Biologia Centrali-Americana. Zologia-Insecta-Diptera 1: 378 pp., 6 pls. London.

INDEX

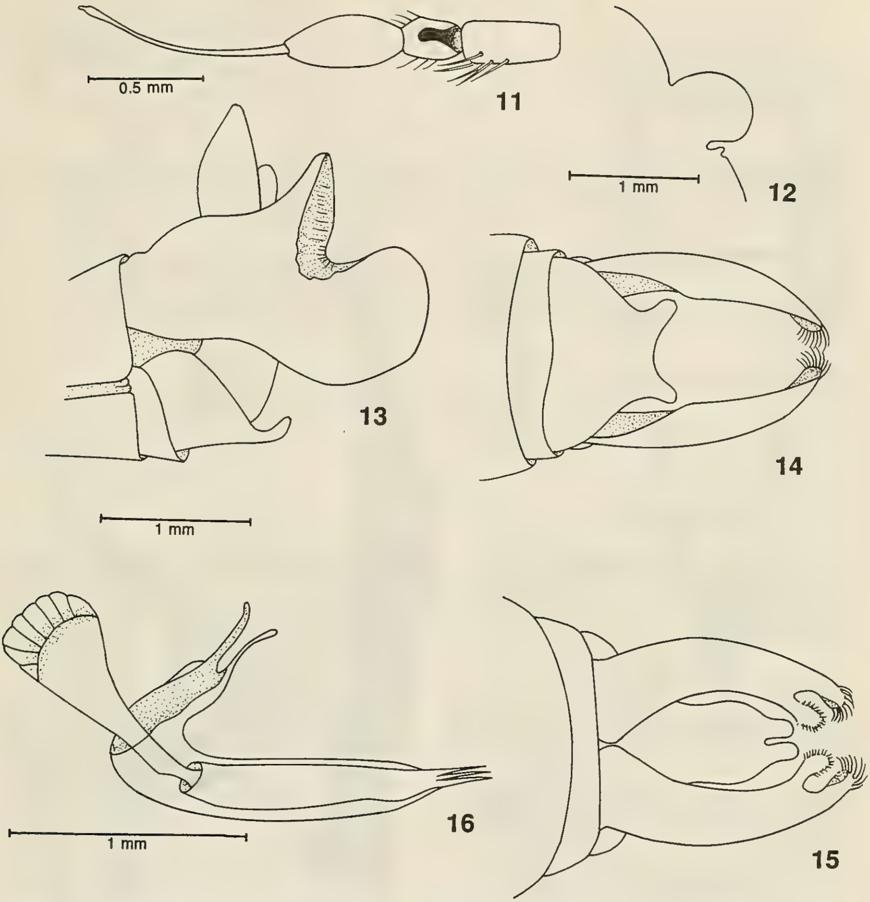
(Synonyms in bold and italics)



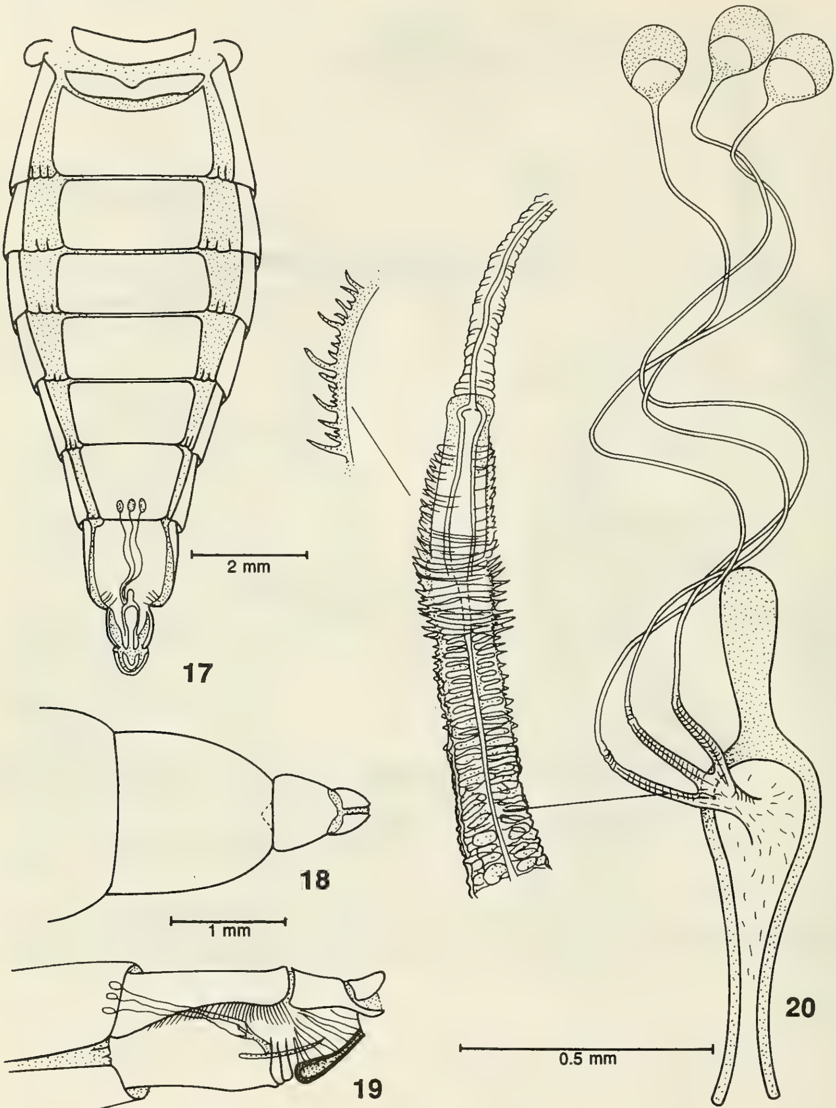
Figures. 1-6: *Eraxasilus luctuosus* (Macquart). 1: antenna; 2: profile of scutellum; 3: male terminalia, lateral view; 4: do., ventral view; 5: do., dorsal view; 6: aedeagus, lateral view.



FIGURES. 7-10: *Eraxasilus luctuosus* (Macquart). 7: female terminalia, dorsal view; 8: do., lateral view, showing situation of spermathecae; 9: detail of segments 8 and 9 of female terminalia, lateral view; 10: spermathecae.



FIGURES. 11-16: *Eicherax ricnotes* (Engel). 11: antenna, internal view; 12: profile of scutellum; 13: male terminalia, lateral view; 14: do., ventral view; 15: do., dorsal view; 16: aedeagus.



FIGURES. 17-20: *Eicherax ricnotes* (Engel). 17: female abdomen, ventral view showing situation of spermatheca; 18: female terminalia, dorsal view; 19: do., lateral view, showing situation of spermathecae; 20: spermathecae.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 43-51, 1995.

FAUNA ORIBATOLOGICA DE CHILE: NUEVO REGISTRO DE ESPECIES HUMICOLAS EN LAS REGIONES VIII Y IX (ACARI, ORIBATIDA)

Chilean oribatological fauna: new records of edaphic species from VIII and IX Regions (Acari, Oribatida)

R. I. MARTINEZ* Y M. E. CASANUEVA*

RESUMEN

Se comunica la presencia de 14 primeros registros de ácaros oribátidos (Acari: Oribatida) asociados a los estratos edáficos A_0 y A_{00} de formaciones vegetales nativas puras de *Araucaria araucana* y *Gomortega keule*, nativa mixta de *Araucaria araucana/Nothofagus pumilio* y, plantación de *Pinus radiata*, presentes en tres localidades de las Regiones VIII y IX.

Se entrega una breve diagnosis para cada una de las familias y un breve comentario sobre aspectos morfológicos, apoyadas por fotografías obtenidas al Microscopio Optico, y de la distribución geográfica conocida de las especies registradas. Además, se determina la estratificación - A_0, A_{00} - que presentan las especies de oribátidos identificados.

ABSTRACT

The presence of 14 first records of oribatid mites (Acari, Oribatida) associated with edaphic strates A_0 and A_{00} under pure and mixed native flora of *Araucaria araucana*, *Gomortega keule* and *Araucaria araucana Nothofagus pumilio* and introduced flora *Pinus radiata* in three localities from the VIII and IX Regions is reported.

A brief recognition diagnosis and comment on morphological aspects, with the aid of Microscope Optic photographs, and know geographic distribution of species are included. The stratification - A_0, A_{00} - of the identified oribatid mites is also given.

KEYWORDS: Oribatida. First Records. *Araucaria araucana. Gomortega keule. Araucaria araucana/*Nothofagus *pumilio. Pinus radiata.* Chile.

INTRODUCCION

Los ácaros oribátidos constituyen un grupo de gran importancia no sólo por ser el grupo predominante de la fauna edáfica (Covarrubias, Rubio y Di Castri, 1964; Aoki, 1967; Covarrubias, 1987) sino que, además, por ser organismos con una alta capacidad de adaptación para colonizar hábitats con grandes variaciones de los parámetros abióticos, incluso bajo nieve (Covarrubias, 1991), y también porque juegan un papel importante en la humidificación del suelo, como coadyuvantes de los hongos edáficos (Crossley y Witkamp, 1963; Lebrun, 1971; Berthet, 1971; Fujikawa, 1972; Lions, 1978), o en la descomposición de la capa vegetal del suelo (Sellnick, 1928; Berthet, 1964; Wallwork, 1970), o como especies indicadoras del tipo de suelo (grado de acidificación, erosión, etc.) y del buen o mal manejo que se ha hecho en dichos suelos (Nannelli, 1972).

* Universidad de Concepción, Departamento de Zoología, Casilla 2407, Concepción, Chile.

En Chile existen trabajos dispersos donde se señala la fauna oribatológica presente en distintas zonas del país; dando como resultado la determinación de 166 especies (Covarrubias, 1986; Martínez y Casanueva, 1993). En general, los estudios de los ácaros realizados hasta la fecha han considerado muestras obtenidas en diversas localidades de la Zona Norte o Sur del país, pero a excepción del trabajo de Martínez y Casanueva (1993) no hay otros trabajos publicados donde se haya estudiado la fauna de oribátidos edáficos en la zona Centro-Sur del país o de aquéllos asociados a bosque nativo y/o plantaciones introducidas, como tampoco determinaciones a nivel específico de especímenes, considerando los diferentes estratos edáficos.

Como un nuevo aporte al conocimiento de la acarofauna edáfica en Chile, en el presente trabajo se entrega el primer registro de 14 ácaros oribátidos (Acari: Oribatida) asociados a plantaciones introducidas de *Pinus radiata* y, a formaciones nativas de *Araucaria araucana*, *Gomortega keule* y mezcla de *Araucaria araucana/Nothofagus pumilio*, presentes en tres localidades de las Regiones VIII y IX.

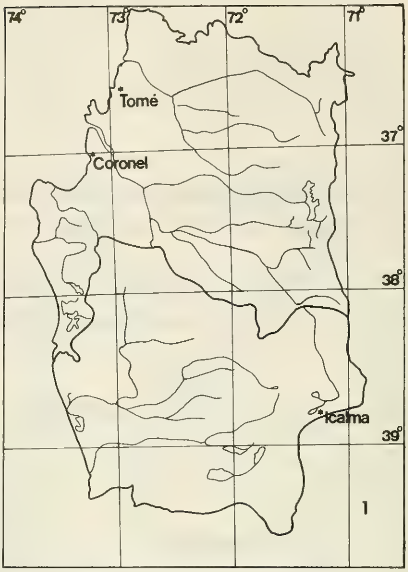


FIGURA 1. Ubicación goegráfica de las localidades en estudio.

MATERIAL Y METODOS

Recolección de material en terreno

Durante los meses de enero y febrero de 1990 y 1991 se realizaron dos muestreos en las formaciones vegetales y las localidades que se mencionan a continuación (Fig. 1):

- *Araucaria araucana*, sector Lago Icalma (38° 48' S; 71° 16' W) Alto Biobío, IX Región (aproximadamente a 1.100 m.s.n.m.).

- *Gomortege keule*, Tomé (36° 36' S; 72° 51' W), VIII Región (aproximadamente a 200 m.s.n.m.).

- *Araucaria araucana/Nothofagus pumilio*, Lago Icalma Alto Biobío, IX Región (aproximadamente a 1.100 m.s.n.m.).

- *Pinus radiata*, sector Coronel (37° 01' S; 73° 08' W), VIII Región (a nivel del mar).

Cada muestreo se realizó bajo 10 árboles, elegidos al azar, se recolectó 100 g de suelo adyacente, subdividiendo cada muestra en dos submuestras: la primera, hojarasca (horizonte A_0) y, la segunda, hojarasca en descomposición (horizonte A_{00}) con suelo a 10 cm de profundidad.

Las muestras se depositaron en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas, consignando localidad, sustrato, cubierta arbórea, estrato, fecha y recolector. Las muestras así dispuestas se llevaron al Laboratorio de Acarología del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción.

Análisis de Laboratorio

Cada muestra se dispuso en embudos de Berlese con fuente de iluminación de 75 W, y transcurridas 72-96 horas se extrajo el material fijado en alcohol 70%. A cada muestra dispuesta en los embudos Berlese se le aplicó, posteriormente, el método de flotación de Spieksma y Spieksma-Boezeman (1967), para asegurar que los individuos de ácaros fueron extraídos en su totalidad desde la muestra original.

Para el análisis cualitativo se observó cada muestra obtenida bajo lupa estereoscópica y se extrajo de tres a cinco especímenes de cada morfo-especie, los cuales fueron montados en preparaciones microscópicas permanentes, siguiendo las técnicas tradicionalmente utilizadas en acarología. Las preparaciones se observaron en un microscopio óptico con contraste de fase, y la identificación de los especímenes se llevó a cabo utilizando las claves de Balogh (1972), Balogh y Balogh (1988, 1990, 1992). Las distintas especies identificadas se compararon con material paratipo depositado en el Laboratorio de Acarología de la Universidad de Concepción; en

Acarology Laboratory, The Ohio State University, Columbus-Ohio, USA; y con representantes depositados en la colección particular del Dr. Roy A. Norton, State University of New York, Syracuse-New York, USA. Finalmente, para cada especie se obtuvo fotografías mediante un fotomicroscopio Olympus. La nomenclatura utilizada en las descripciones es la de F. Grandjean.

Todos los ejemplares están depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (M.Z.U.C.)

Abreviaturas utilizadas en el texto

h, lm	: setas gnatosomales
c, p	: setas notogastrales
in	: seta interlamelar

RESULTADOS

De las muestras recolectadas en el presente estudio se determinó la presencia de 14 primeros registros para el país, agrupados en ocho familias.

Familia Phthiracaridae Perty, 1841

Región anogenital ancha, con longitud casi dos veces el ancho; compuesta de dos pares de placas totalmente independiente (placas genital/agenital y anal/adanal fusionadas). Pretarsos monodáctilos. Con tres estructuras traqueales internas y tubulares, que descienden hacia el proterosoma desde la base del botridio. Papila genital anterior reducida.

La familia posee 15 géneros, de ellos 10 poseen especies de distribución Neotropical (Balogh y Balogh, 1988, 1992).

Neoprotophthiracarus equisetosus Mahunka, 1984
(Fig. 2)

Seta aspidial larga, distancia entre *in - in* levemente más larga que la seta interlamelar. Setas del notogáster en forma de mazo, con la parte distal escasamente ciliada. Fue descrita a partir de muestras de hojarasca y humus en bosques de *Nothofagus pumilio* de Argentina (Balogh y Balogh, 1988).

Material examinado: 8 adultos con los siguientes datos de recolección, Tomé, VIII Región, Chile, 17 de enero de 1991, R. I. Martínez col. bajo hojarasca en descomposición (horizonte A_{00}) de *G. keule*.

Neoprotophthiracarus hirtus (P. Balogh, 1984)
(Fig. 3)

Presenta las setas del notogáster largas, finas, casi flageliformes; con la superficie del notogáster compuesta por densas, finas y cortas líneas dispuestas longitudinalmente. Descrita desde Colombia a partir de muestras de suelo, entre 0 - 5 cm. de profundidad, bajo *Espeletia* (Balogh y Balogh, 1988).

Material examinado: 9 adultos con los siguientes datos de recolección, Tomé, VIII Región, Chile, 17 de enero de 1991, R. I. Martínez col. bajo hojarasca en descomposición (horizonte A_{00}) de *G. keule*.

Familia Euphthiracaridae Jacot, 1930

Región anogenital angosta, en forma de V. Cuerpo comprimido lateralmente. Triángulo de cierre interno presente en la región anogenital. Placas genital y anal fusionadas con placas agenital y adanal.

Esta familia posee seis géneros, de los cuales cuatro registran representantes neotropicales (Balogh y Balogh, 1988, 1992).

Rhysotritia clavata Markel, 1964
(Figs. 4 y 5)

Se caracteriza por poseer la carina lateral simple. Sensila corta, clavada, con la parte distal dilatada. Seta aspidial erecta, fina, lisa. Seta lamelar más corta que la distancia entre las setas rostral y lamelar. Setas del notogáster cortas, finas y erectas. La especie se registró en Perú (Balogh y Balogh, 1988), desde muestras de musgos y hojarasca de bosques tropicales.

Material examinado: 21 adultos con los siguientes datos de recolección, Tomé, VIII Región, Chile, 17 de enero de 1991, R. I. Martínez col. bajo *G. keule* en hojarasca superficial (horizonte A_0).

Familia Nothridae Berlese, 1885

Presenta fuerte neotriquia epimeral; epímeros II con tres a seis pares de setas. Sin setas agenitales. Con botridio. Región anogenital del tipo macropilina, en forma de V; placa ventral no desarrollada.

Familia con tres géneros; sólo uno con representantes neotropicales.

Nothrus biciliatus C.L. Koch, 1841
(Fig. 6)

Especie con la sensila tan larga como la distancia entre los botridios. Patas tridáctilas. Seta h_2 levemente más larga que la seta p_1. Seta c_2 un poco más pequeña que la seta c_1. Especie cosmopolita, ha sido citada desde Brasil, Región Paleártica y Neártica, Hong Kong y Nueva Zelanda (Balogh y Balogh, 1988, 1992).

Material examinado: 31 adultos con los siguientes datos de recolección, Alto Biobío, IX Región, Chile, 8 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca superficial de *A. araucana*.

Nothrus monticola Hammer, 1961
(Fig. 7)

Se caracterizar por presentar patas monodáctilas. Seta h_2 larga, setiforme y punteada. Apófisis lamelar ausente. Seta c_2 con longitud igual a la mitad de c_1. Descrita para Machu Picchu, Perú, desde muestras de musgos (Hammer, 1961).

Material examinado: 23 adultos con los siguientes datos de recolección, Alto del Biobío, IX Región, Chile, 7 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca superficial (horizonte A_0) de *A. araucana*.

Familia Otocepheidae Balogh, 1961

Sutura dorsosejugal presente. Cuerpo alargado, al menos dos veces más largo que ancho. Regiones anterior y central del notogáster con 10 a 14 pares de setas. Setas rostrales nunca bifurcadas. Con un par de setas agenitales y tres pares de setas adanales.

Familia con 35 géneros mundiales, de los cuales sólo ocho poseen representantes neotropicales (Balogh y Balogh, 1988, 1992).

Pseudotocepheus punctatus Hammer, 1966
(Fig. 8)

Presenta 10 pares de setas notogastrales muy largas. Cóndilos notogastrales ausentes. Tres pares de setas genitales. Fue descrita para Nueva Zelanda por Hammer (1966) desde hojarasca de *Nothofagus* sp. y musgos.

Material examinado: 12 adultos con los siguientes datos de recolección, Tomé, VIII Región, Chile, 17 de enero de 1991, R. I. Martínez col. bajo hojarasca en descomposición y suelo de 10 cm de profundidad (horizonte A_{00}) de *G keule*.

Familia Oppiidae Grandjean, 1954

Cóstula ausente; cresta presente o ausente. Con cuatro a seis pares de setas genitales. Notogáster con seis a 13 pares de setas. Rostro con cero, uno o dos incisiones. Sensila fusiforme, capitada, pectinada, setiforme o filiforme o levemente lanceolada.

Familia con 151 géneros, de los cuales 54 poseen representantes neotropicales (Balogh y Balogh, 1990, 1992).

Amerioppia longiclava Hammer, 1962
(Fig. 9)

Presenta la sensila tan larga como la distancia entre los botridios. Setas del notogáster cortas. Seta *c* ausente. Seta p_1 más larga que p_2 y p_3. Descrita a partir de muestras de musgos y hepáticas en Llao-Llao, Argentina (Hammer, 1962a); también ha sido registrada en Nueva Zelanda (Balogh y Balogh, 1990).

Material examinado: 9 adultos con los siguientes datos de recolección, Tomé, VIII Región, Chile, 17 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca superficial (horizonte A_0) de *G. keule*.

Amerioppia pectigera Hammer, 1961
(Fig. 10)

Con las setas del notogáster medianamente largas. Seta *c* presente, corta. Superficie del prodorso y notogáster finamente punteado; la parte anterior del prodorso y los bordes del notogáster finamente estriados. Descrita en Perú, a partir de material recolectado en suelo cubiertos de hierbas y hongos (Hammer, 1961).

Material examinado: 31 adultos con los siguientes datos de recolección, Coronel, VIII Región, Chile, 23 de enero de 1990, R. I. Martínez col. bajo hojarasca superficial (A_0) y hojarasca en descomposición con suelo de 10 cm de profundidad (horizonte A_{00}) de *P. radiata*.

Amerioppia rotunda (Hammer, 1958)
(Fig. 11)

Presenta la sensila larga, tan larga como la distancia entre los botridios. Dos pares de setas notogastrales (*la* y *lm*) largas, siendo las restantes mucho más cortas. Especie descrita en Bolivia en muestras de briófitas húmedas (Hammer, 1958).

Material examinado: 32 adultos con los siguientes datos de recolección, Alto Biobío, IX

Región, Chile, 7 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca superficial (horizonte A_0) de *A. araucana* y, 35 adultos recolectados en el Alto Biobío, IX Región, Chile, 8 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo horizontes A_0 y A_{00} de *A. araucana/N. pumilio.*

Arcoppia tripartita (Hammer, 1961)
(Fig. 12)

Sensila radiada, con uno a siete ramas. Rostro con dos incisiones, con las cúspides mediales punteadas. Notogáster punteado, con setas cortas. Descrita desde el Cusco, Perú, a partir de material recolectado en hierbas húmedas y musgos (Hammer, 1961).

Material examinado: 6 adultos con los siguientes datos de recolección, Alto Biobío, IX Región, Chile, 7 de enero 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca en descomposición y suelo de 10 cm de profundidad (horizonte A_0) de *A. araucana.*

Brachioppia cuscensis Hammer, 1961
(Fig. 13)

Se diferencia de las restantes especies del género por el notogáster liso. Con tres a cuatro pares de sigilas irregulares en la región interlamelar. Región interlamelar con tres a cuatro pares de sigila. Descrita a partir de material recolectado en Perú, en musgos húmedos (Hammer, 1961); también ha sido registrada en la India (Balogh y Balogh, 1990).

Material examinado: 8 adultos con los siguientes datos de recolección, Tomé, VIII Región, Chile, 17 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca en descomposición y suelo de 10 cm de profundidad (horizonte A_{00}) de *G. keule.*

Familia Haplozetidae Grandjean, 1936

Pteromorfas móviles, articuladas. Areas porosas verdaderas ausentes; notogáster con sáculos o poros o aparentemente de tipo picnonótico. Prodorso sin tutorio.

Familia con 24 géneros, de los cuales sólo ocho poseen representantes neotropicales (Balogh y Balogh, 1990, 1992).

Mancoribates rostropilosus Hammer, 1961
(Fig. 14)

Se caracteriza por tener las setas lamelar e interlamelar mucho más largas que la seta rostral. Sensila medianamente larga, con la parte distal fusiforme. Ha sido descrita por Hammer (1961) desde Machu Picchu, Perú; también ha sido citada para Brasil (Balogh y Balogh, 1990).

Material examinado: 38 adultos con los siguientes datos de recolección, Coronel, VIII Región, Chile, 23 de enero de 1990, R. I. Martínez col., bajo hojarasca superficial (A_0) de *P. radiata.*

Familia Protoribatidae J. Balogh y P. Balogh, 1984

Patas monodáctilas. Sensila capitada y con un corto tallo, o fusiforme, o excepcionalmente setiforme. Típico poronótico, generalmente con cuatro pares (excepcionalmente dos o tres, cinco o más pares) de áreas porosas. Pteromorfas presentes o ausentes. Prodorso sin tutorio.

Con 11 géneros, de los cuales sólo cuatro presentan especies de distribución neotropical (Balogh y Balogh, 1990, 1992).

Totobates discifer Hammer, 1961
(Fig. 15)

Presenta tres pares de setas genitales. Sutura dorsosejugal ausente. Pteromorfas móviles, con la porción distal redondeada. Sensila con la cabeza circular. Margen anterior del notogáster no ondulado. Descrita para Machu Picchu, Perú, en muestras de musgos y *Selaginella* sp. (Hammer, 1961).

Material examinado: 12 adultos con los siguientes datos de recolección, Tomé, VIII Región, Chile, 17 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca superficial (horizonte A_0) de *G. keule.*

Familia Scheloribatidae J. Balogh et P. Balogh, 1984

Setas agenitales generalmente presentes. Sin apéndice humeral grande que cubre la sensila y el botridio. Con cinco, cuatro o menos pares de setas genitales. Con 14 pares de setas notogastrales, ocho de los cuales son extremadamente largas y flageladas, pero nunca filiformes. Pteromorfas inmóviles o ausentes.

La familia posee 42 géneros, 14 de ellos con especies de distribución neotropical (Balogh y Balogh, 1990, 1992).

Ischeloribates subtropicus (Hammer, 1961)
(Fig. 16)

Presenta la cutícula del prodorso y notogáster sin puntos luminosos. El extremo distal de la sensila

se enangosta gradualmente. Pteromorfas grandes. Descrita para Machu Picchu, Perú (Hammer, 1961).

Material examinado: 42 adultos con los siguientes datos de recolección, Alto Biobío, IX Región, Chile, 8 de enero de 1991, R. I. Martínez col., bajo hojarasca superficial (horizonte A_0) de *A. araucana* y, 94 adultos recolectados en Coronel, VIII Región, Chile, 23 de enero de 1990, R. I. Martínez col., bajo horizontes A_0 y A_{00} de *P. radiata*.

En la Tabla I se observa la distribución de las familias y especies registradas por sustrato vegetal y estrato edáfico. Es notoria la alta particularidad de esta fauna, ya que sólo dos especies fueron registradas compartiendo sustratos vegetales, *Amerioppia rotunda* compartida entre *A. araucana* y *A. araucana/N. pumilio* e *Ischeloribates subtropicus* compartida entre *A. araucana* y *P. radiata*. No se registró especies compartiendo tres o todos los sustratos vegetales.

TABLA I. Lista de familias y especies determinadas y su distribución por estrato edáfico en cada sustrato vegetal.

Familia / Especie	*Araucaria araucana*		*Gomortega keule*		*A. araucana / N. pumilio*		*P. radiata*	
	A_0	A_{00}	A_0	A_{00}	A_0	A_{00}	A_0	A_{00}
Phtnicaridae								
Neoprotophthracarus hirtus			–	X				
N. equisetosus			–	X				
Euphthiracaridae								
Rhysotritia clavata			X	–				
Nothridae								
Nothrus biciliatus	X	–						
N. monticola	X	–						
Otocepheidae								
Pseudotocepheus punctatus			–	X				
Oppidae								
Amerioppia longiclava			X	–				
A. pectigera							X	X
A. rotunda	X	–			X	X		
Arcoppia tripartita	–	X						
Brachioppia cuscensis			–	X				
Halplozetidae								
Malcoribates rostropilosus							X	–
Protoribatidae								
Totobates discifer			X	–				
Scheloribatidae								
Ischeloribates subtropicus	X	–					X	X
N° de especies	5		7		1		3	

A_0: Estrato hojarasca superficial. A_{00}: Estrato hojarasca en descomposición y suelo a 10 cm de profundidad.
X = Presencia.
– = Ausencia

De las 14 especies registradas, cinco fueron recolectadas desde muestras bajo *A. araucana*, cuatro desde el estrato A_0 (*Nothrus biciliatus*, *N. monticola*, *Amerioppia rotunda* e *Ischeloribates subtropicus*) y una desde A_{00} (*Arcoppia tripartita*).

En las muestras recolectadas bajo *G. keule* se registró el mayor número de especies (7), de las cuales tres se obtuvieron desde el estrato A_0 (*Rhysotritia clavata*, *Amerioppia longiclava* y *Totobates discifer*) y cuatro desde A_{00} (*Neoprotophthiracarus hirtus*, *N. equisetosus*, *Pseudotocepheus punctatus* y *Brachioppia cuscensis*).

Por el contrario, en las muestras de bosque mixto de *A. araucana/N. pumilio* se recolectó sólo una especie (*Amerioppia rotunda*), la cual se registró compartiendo los dos estratos edáficos.

En las muestras recolectadas desde la plantación de *P. radiata* se recolectó tres especies, dos (*Amerioppia pectigera* e *Ischeloribates subtropicus*) obtenidas desde ambos estratos y *Mancoribates rostropilosus* desde A_0.

Se observa que la familia Oppidae contiene el mayor número de especies (5) registradas en la zona de estudio; sobresale el género *Amerioppia* con tres especies, *A. longiclava*, *A. pectigera* y *A. rotunda*. También se destacan la familias Phthiracaridae y Nothridae, con dos especies cada una.



FIGURAS 2-16. Fig. 2. *Neoprotophthiracarus equisetosus*, vista lateral (4x). Fig. 3. *N. hirtus*, vista lateral (4x). Figs. 4-5. *Rhysotritia clavata*; 4. vista lateral del notogaster (10x); 5. vista ventral del gnatosoma (40x). Fig. 6. *Nothrus biciliatus*, vista ventral (4x). Fig. 7. *N. monticola*, vista ventral (4x). Fig. 8. *Pseudotocepheus punctatus*, vista ventral (4x). Fig. 9. *Amerioppia longiclava*, vista ventral (4x). Fig. 10. *A. pectigera*, vista ventral (4x). Fig. 11. *A. rotunda*, vista ventral (4x). Fig. 12. *Arcoppia tripartita*, vista dorsal (4x). Fig. 13. *Brachioppia cuscensis*, vista ventral (4x). Fig. 14. *Mancoribates rostropilosus*, vista ventral (10x). Fig. 15. *Totobates discifer*, vista ventral (10x). Fig. 16. *Ischeloribates subtropicus*, vista ventral (10x).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Previo a la realización de este estudio se habían citado 166 especies de ácaros oribátidos para diversas localidades del territorio chileno, incluyendo la Isla de Pascua, Isla Juan Fernández y la Península Antártica (Gervais, 1849; Berlese y Leonardi, 1903; Trägard, 1931; Hammer, 1962b; Hammer y Wallwork, 1970; Covarrubias, 1967, 1968a, 1968b,1969, 1986; Mahunka, 1982; Martínez y Casanueva, 1993). En las muestras obtenidas bajo las cuatro formaciones vegetales estudiadas, provenientes de la VIII y IX Región de Chile, se determinó un total de 14 primeros registros para el país, resultados que permiten reafirmar lo señalado por Covarrubias (1986) acerca del desconocimiento general que se tiene sobre este tipo de fauna y el grado de asociación que presenta con la vegetación, tanto nativa como introducida, en Chile.

A las familias citadas previamente para el país (Covarrubias, 1986) se agrega como nuevo registro la familia Euphthiracaridae.

En general, se observan sustratos vegetales caracterizados por una alta particularidad de la fauna de oribátidos asociados. De estos primeros registros destaca Oppidae, con cinco especies y, Phthiracaridae y Nothridae, con dos especies cada una. Es interesante el registro de siete especies en *G. keule*, especialmente si se considera el crítico estado de conservación de la especie (Rodríguez *et al.*, 1983). En *A. araucana* se registró seis especies, tres desde *P. radiata* y sólo una desde *A. araucana*/*N. pumilio*.

Se observa diferencias entre los sustratos A_0 y A_{00} en relación a la distribución de las 14 especies. De éstas, siete se recolectaron desde A_0, cinco desde A_{00} y dos compartiendo ambos estratos; sin embargo, esta diferencia sólo es notoria en *A. araucana*, donde cuatro especies se registraron desde A_0.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado bajo el patrocinio de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, como parte del Proyecto D. I. N° 94.113.33-1. Los autores agradecen a la Prof. Viviane Jerez, de la Universidad de Concepción, y al Sr. Renato Arce, del SAG-Concepción, por las facilidades prestadas para la obtención de las fotografías.

BIBLIOGRAFIA

Aoki, J. I. 1967, Microhabitats of oribatid mites on a forest floor. Bull. Nat. Scien. Mus. Tokio 10(2): 133-138.

Balogh, J. 1972, The oribatid genera of the world. Akadémiai Kiado, Budapest. 188 pp. 71 plates.

Balogh, J. and Balogh, P. 1988, Oribatid mites of the Neotropical Region I. Akadémiai Kiado, Budapest. 335 pp.

Balogh, J. and Balogh, P. 1990, Oribatid mites of the Neotropical Region II. Akadémiai Kiado, Budapest. 333 pp.

Balogh, J. and Balogh, P. 1992, The oribatid mites genera of the world. The Hungarian National Museum Press, Budapest. 227 pp.

Berlese, A. y Leonardi, A. 1903, Descripción de nuevos Acáridos descubiertos en Chile por el Dr. F. Silvestri. Rev. Chil. Hist. Nat. 7: 108-110.

Berthet, P. 1964, L'activité des Oribatides (Acari: Oribatei) d'une chènai. Mém. Inst. Roy. Sci. Natur, Belg. 152: 1-152.

Berthet, P. 1971, Mites. *In* : Methods of study in quantitative soil ecology: Population, Production and Energy flow. Int. Biol. Prog. Handbook 18: 186-208.

Covarrubias, R. 1967, New oribatids (Acarina) from Chile. Opusc. Zool. Budapest 7(2): 89-116.

Covarrubias, R. 1968a, Observations sur le genre *Pheroliodes, Pheroliodes roblensis* n.sp. (Acarina, Oribatei). Acarologia 10(4): 657-695.

Covarrubias, R. 1968b, Some observations on antarctic Oribatei (Acarina), *Liochthonius australis* sp.n. and two *Oppia* ssp.n. Acarologia 10(2): 313-356.

Covarrubias, R. 1969, Observations sur le genre *Mikizetes* (Oribates). Acarologia 11(4): 828-846.

Covarrubias, R. 1986, Estado actual de nuestros conocimientos sobre los ácaros Oribatida de Chile. Acta Ent. Chilena 13: 167-175.

Covarrubias, R. 1987, Artrópodos asociados al matorral costero: Acari, Oribatida. Acta Ent. Chilena 14: 49-58.

Covarrubias, R. 1991, Microartrópodos en suelos de bosques de *Nothofagus pumilio* en Parques Nacionales de Chile. XIII Congreso Nacional de Entomología, pág. 19 (Resumen).

Covarrubias, R., Rubio, I. y Di Castri, F. 1964, Observaciones ecológico-cuantitativas sobre la fauna edáfica de zonas semiáridas del norte de Chile (Provincias de Coquimbo y Aconcagua). Bol. Prod. Anim. (Chile). Serie A, 2: 1-109.

Crossley, D. A. and Witkamp, M. 1963, Forest soil mites and mineral cycling. Acarologia 6 (fasc. h.s.): 137-145.

Fujikawa, T. 1972, Preliminary survey on the relationships between oribatid mites and the decomposition of fresh leaves. Appl. Ent. Zool. 74(4): 181-189.

Gervais, P. 1849, "Oribateas" en Gay: Historia física y política de Chile 4: 46-49.

Hammer, M. 1958, Investigations on the Oribatid fauna of the Andes mountains I. The Argentine and Bolivia. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 10(1): 122 pp., 34 plates.

Hammer, M. 1961, Investigations on the Oribatid fauna of the Andes mountains II. Peru. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 13(1): 157 pp., 43 plates.

Hammer, M. 1962a, Investigations on the Oribatid fauna of the Andes mountains IV. Patagonia. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 13(3): 37 pp., 11 plates.

Hammer, M. 1962b. Investigations on the Oribatid fauna of the

Andes mountains III. Chile. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 13(2): 96 pp., 30 plates.

Hammer, M. 1966. Investigations on the Oribatid fauna of New Zealand part I. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 15(2): 108 pp., 45 plates.

Hammer, M. and Wallwork, J.A. 1970. A review of the world distribution of oribatid mites (Acari: Cryptostigmata) in relation to continental drift. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 22(4): 1-31.

Lebrun, P. 1971, Écologie et biocenotique de quelques peuplements d'arthropodes édaphiques. Ph.D. Thesis, Univ. Louvain. 326 pp.

Lions, J. C. 1978, Eléments sur la distribution verticale des Oribates (Acariens) dans les biotopes édaphiques d'un écosystème forestier. Rev. Ecol. Biol. Soc. 15(3): 345-362.

Mahunka, S. 1982, Two new mites from the Juan Fernández Islands (Acari: Acarida and Oribatida). Folia Entomologica Hungarica 43(1): 63-68.

Martínez, R. I. y Casanueva. M. E. 1993, Acaros Oribátidos del Alto Biobío, Chile: diversidad y abundancia relativa (Acari: Oribatida). Gayana Zool. 57(1): 7-19.

Nannelli, R. 1972, Ricerche sulla Artropodofauna di lettiere forestali di pino e di quercia nei dintorni di Firenze. Redia, Firenza 53: 427-435.

Rodríguez, R., Matthei, O. y Quezada, M. 1983, Flora Arbórea de Chile. Ed. Universidad de Concepción. 408 pp.

Sellnick, M. 1928, Hormilben, Oribatei. Tierwelt Mitteleuropas 3, Lief 4(9): 1-42.

Spieksma, F. and Spieksma-Boezeman, M. 1967, The mite fauna of house dust with particular reference to the house-dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart, 1897) (Psoroptidae: Sarcoptiformes). Acarologia 9: 226-241.

Tragardh, I. 1931, Acarina from the Juan Fernández Islands. *In* C. Skottsberg. Nat. Hist. Juan Fernández and Easter Island, Uppsala 3: 553-628.

Wallwork, J.A. 1970, Ecology of soil animals. McGraw-Hill, London. 283 pp.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 53-55, 1995.

ACAROS FORETICOS E HIPERFORETICOS SOBRE *BOMBUS DAHLBOHMI* GUERIN, 1835 (HYM., APIDAE)

Foretic and Hyperforetic Mites on *Bombus dahlbohmi* Guérin, 1835 (Hym., Apidae)

CLAUDIA GARRIDO* Y MARIA E. CASANUEVA*

RESUMEN

Se detectaron ácaros foréticos e hiperforéticos de dos especies diferentes en una reina de *Bombus dahlbohmi* Guérin. La especie forética corresponde a *Hypoaspis* sp. (Mesostigmata, Laelapidae) y la especie hiperforética a *hypopi* de Acaridae (Astigmata).

ABSTRACT

Phoretic and hyperphoretic mites were detected on a single queen of *Bombus dahlbohmi* Guérin. The phoretic species belongs to *Hypoaspis* sp. (Mesostigmata, Laelapidae), and the hyperphoretic species corresponds to hypopi of Acaridae (Astigmata).

KEYWORDS: Phoresy. Hyperphoresy. *Bombus dahlbohmi*. *Hypoaspis*. Acaridae. Hypopi.

INTRODUCCION

Algunas especies de ácaros son foréticos sobre insectos. A pesar que es la asociación más común observada en estos artrópodos, los antecedentes bibliográficos son escasos respecto a grupos en particular.

Para *Bombus* Latreille (Hym., Apidae, Bombinae) se han citado numerosas especies foréticas relacionadas con los nidos y sobre las especies de estas abejas. Las especies más frecuentes son *Parasitus fucorum* (DeGeer), sobre *Bombus terrestris* y *B. lapidarius*, forético en el estado de deutoninfa y, *Scutacarum acarorum* (Goeze), forética en estado adulto sobre todo en *B. terrestris*, *B. lucorum*, *B. lapidarius* y *B. agrorum* y finalmente *Kurinio laevis*, forética en estado de *hypopi* sobre *B. terrestris* (Chmielewski, 1971; Schousboe, 1986). Todas estas especies además de la relación forética, pasan parte de su tiempo de desarrollo en los nidos y luego los estados foréticos son transportados a las flores de forraje de los abejorros, donde esperan a otros individuos de *Bombus* que los llevan a otros nidos, dispersándose de esta manera (Chmielewski, 1971).

Hiperforesis quiere decir foresis sobre foresis. Hasta la fecha se ha notificado el caso de *Scutacarus acarorum* (Trombidiformes) que es forética sobre *Bombus terrestris* y *B. lucorum* y, en algunos casos, además se encontró como hiperforética sobre las

* Departamento de Zoología, Universidad de Concepción. Casilla 2407, Concepción, Chile.

deutoninfas de algunas especies de *Parasitus*, como en *P. fucorum* (Chmielewski, 1971; Richards & Richards, 1976; Schousboe, 1986). Todos estos estudios se han hecho en especies europeas y norte-americanas, zonas en las cuales los abejorros tienen su mayor distribución. De la única especie del género *Bombus* en Chile, *B. dahlbohmi* Guérin, se tienen sólo antecedentes generales como una cita para la Región Magallánica (Pérez y Petersen, 1989), siendo así la especie más septentrional del género.

Sobre una reina (recolectada en el Barrio Universitario de Concepción, el 2 de octubre de 1994, Concepción-Chile) se han observado individuos de dos especies de ácaros, de las cuales una es directamente forética y la otra hiperforética. Los ácaros se recolectaron en su mayoría después de la muerte de la abeja no fijada, encontrándose en los pelos del lado dorsal del tórax y abdomen.

La primera especie de estos ácaros corresponde a individuos adultos de *Hypoaspis* sp. (Mesostigamata, Laelapidae) (Fig. 1), cercana a *H. fuscicolens* Oudemans, 1902, mostrando algunas diferencias morfológicas con ésta. Por esto se supone que se trata de una nueva especie, la cual será estudiada y descrita en un trabajo futuro. Los individuos que no estaban abandonando el abejorro se encontraron sujetos a los pelos de partes protegidas como debajo de las coxas, entre cabeza y tórax, y entre los esternitos. El total de individuos recolectado fue de 74. Esta especie no muestra indicio alguno de ser parásita, ya que sus quelíceros no son de estructura pinchadora o succionadora, sino que quelada-dentada, lo que indicaría que está adaptada para comer polen u hongos. Varias especies de *Hypoaspis* se han citado como foréticas sobre diferentes especies europeas de *Bombus*, como *H. bombicolens*, *H. breviseta*, *H. colomboi*, *H. fuscicolens*, *H. hyatti*, *H. marginalis*, *H. minutissima* (Evans, 1966).

Según Evans, de las especies de *Hypoaspis* que muestran foresis, sólo ha sido reportada la hembra, sin notificar en dichos casos el lugar en el cual se encuentran los machos (Evans, 1966).

Foréticos sobre estas hembras de *Hypoaspis* se encontraron *hypopi* (Fig. 2) de Astigmata-Acaridae, situados en el lado ventral de las anteriores. En la parte posterior-ventral del idiosoma se observan ventosas, las cuales sirven para adherirse en el sustrato. El número de individuos recolectados en este caso fue de 71.

Es interesante destacar que la especie hiperforé-

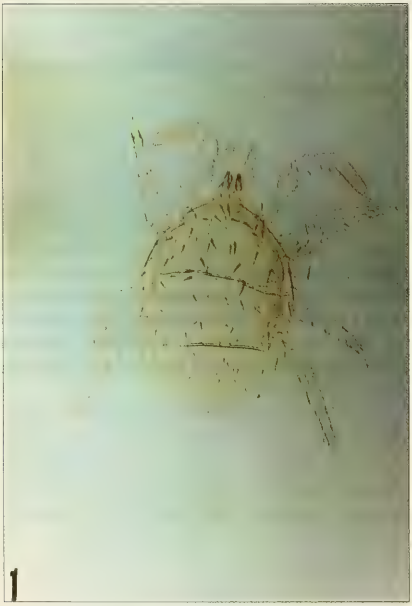


FIGURA 1. Un ejemplar de Mesostigmata (Laelapidae), *Hypoaspis* sp., forético sobre *B. dahlbohmi* (86.5x).



FIGURA 2 *Hypopus* de Acaridae, hiperforético sobre *Bombus dahlbohmi* (212.9x).

tica corresponde a un inmaduro de Acaridae y, la forética propiamente tal a un adulto de Laelapidae, situación similar a lo encontrado en otros trabajos donde también señalan a *hypopi*, de diferentes familias, como hiperforéticos. El segundo hecho peculiar es la exclusividad de sexos en las dos especies que se encontraron sobre *B. dahlbohmi*. No se conocen los respectivos sexos complementarios de las dos especies encontradas, ni el adulto de los *hypopi* de Acaridae, por lo cual no se pudo hacer una determinación más concreta.

Esta interesante relación interespecífica merece mayor atención para aclarar la taxonomía de las especies de ácaros asociadas a *B. dahlbohmi* y la naturaleza de la relación entre ellas. Mayor conocimiento sobre la foresis podría contestar las preguntas de por qué sólo un sexo es forético y cómo es posible encontrar los dos sexos. Además su estudio y la comparación con los ácaros sobre otras especies americanas y europeas podría ayudar a aclarar las relaciones filogenéticas entre *Bombus* holárticos y neotropicales, como si la asociación de foresis es lo suficientemente específica.

AGRADECIMIENTOS

Para H. Schwarz, cuyos consejos y apoyo ayudaron en la realización de esta nota. A todos los integrantes del laboratorio de entomología de la Universidad de Concepción, por largas conversaciones acerca del tema.

BIBLIOGRAFIA

Chmielewski, W. 1971. The mites (Acarina) found on bumblebees (*Bombus* Latr.) and their nests. Ekologia Polska, Vol. XIX, No. 4: 57-71.

Evans, G.O., W.M. Till. 1966. Studies on the British Dermanyssidae (Acari: Mesostigmata), Part II: Classification. Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology, London, Vol. 14, No. 5: 158- 224.

Pérez, V., J. Petersen. 1989. Notas sobre abejas de la Región Magallánica, Chile (Hymenoptera, Apoidea). Acta Entomol. Chilena 15: 257- 260.

Richards, L.A. & K.W. Richards. 1976. Parasitic mites associated with bumblebees in Alberta, Canada (Acarina: Parasitidae; Hymenoptera: Apidae). II. Biology. The University of Kansas Science Bulletin, 51 (1): 1-18.

Schousboe, C. 1986. On the Biology of *Scutacarum acarorum* Goeze (Acarina: Trombidiformes). Acarología XXVII (2): 151-158.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 57-61, 1995.

TRIOZA PENAI SP. N., A NEW CHILEAN JUMPING PLANT-LOUSE (HEMIPTERA, PSYLLOIDEA) ON *PROUSTIA CUNEIFOLIA* (ASTERACEAE)

Trioza penai sp. n., un nuevo psílido chileno (Hemiptera, Psylloidea) sobre *Proustia cuneifolia* (Asteraceae)

DANIEL BURCKHARDT AND TANIA S. OLIVARES*

ABSTRACT

Trioza penai sp. n. from *Proustia cuneifolia* is described and illustrated based on material from Chile. Its relationships to the Peruvian *T. mutisiae* Tuthill and the *T. berberidis* group are briefly discussed and characters listed to separate it.

KEYWORDS: Hemiptera. Psylloidea. Taxonomy. Asteraceae. *Proustia*. Chile.

RESUMEN

Se describe y se ilustra *Trioza penai* sp. n., de material proveniente de Chile, encontrada sobre *Proustia cuneifolia*. Se discuten las relaciones y los caracteres que la diferencian con la especie peruana *T. mutisiae* Tuthill y del grupo *T. berberidis*.

INTRODUCTION

The sap-sucking jumping plant-lice are generally highly host specific with a preference for particular angiosperm orders and families (Burckhardt and Couturier, 1994). For instance, the Triozidae include a large number of species developing on Asteraceae in the Holarctic, Oriental and Neotropical Regions as well as in Australia and New Zealand (Gegechkori and Loginova, 1990; Hodkinson, 1986, 1988; Hodkinson and White, 1981; Tuthill, 1952; Tuthill and Taylor, 1955); so far there are no records from the Afrotropical Region (Hollis, 1984).

In Southern South America the Asteraceae feeding triozids have been assigned to three species groups based on the presence or absence of genal processes and the number of apical metatibial spurs (Tuthill, 1959, 1964; Burckhardt, 1988, 1994): 1. *Trioza baccharidis* group on *Baccharis* (Astereae) and *Senecio* (Senecioneae); 2. *Trioza hastata* group including some species referred to *Kuwayama* by Tuthill (1959, 1964) on *Encelia*, *Flourensia* and *Verbesina* (Heliantheae); 3. *T. berberidis* group, generally on *Berberis* (Berberidaceae), with one species on *Dendroseris* (Lactuceae). Burckhardt (1988) included *T. mutisiae* Tuthill from *Mutisia*

* Muséum d'histoire naturelle, Case postale 6434, CH-1211 Genève 6, Switzerland.

(Mutisieae) in the *T. hastata* group; based on the presence of long genal processes and 1+3 apical metatibial spurs the species is transferred here to the *T. berberidis* group. During recent field surveys in Chile a somewhat similar species was discovered on *Proustia* (Mutisieae) which is described below. *Proustia* has not been previously recorded as host of Triozidae.

MATERIAL AND METHODS

Morphological terminology follows Ossiannilsson (1992). Measurements and drawings were made from slide mounted specimens. The material is deposited in the Muséum d'histoire naturelle, Geneva (MHNG).

Trioza penai sp. n.
(Figs 1-11)

Description. Adult. Coloration. Brown to dark brown, vertex ochreous, genal processes greyish brown. Antennal segments 3-6 ochreous, 1, 2 and 7-10 brown or dark brown. Mesopraescutum with one, mesoscutum with four longitudinal yellowish to ochreous stripes, mesoscutellum ochreous with a brown median stripe. Thorax laterally, tibiae and basitarsi ochreous. Forewings transparent with brownish to ochreous veins, veins R and R_1, and radular spinules dark brown, wing base whitish. Hindwings transparent. Abdominal intersegmental membranes yellowish to ochreous. Terminalia yellowish brown. Immature specimens with less expanded brown colour.

Structure. Head (Fig. 1) strongly deflexed from longitudinal axis of body, with robust, apically subacute genal processes; vertex subrectangular, with fine microsculpture and short, sparse setosity. Antennal segment 9 with long subapical seta, segment 10 with both terminal setae shorter than segment (Fig. 2). Clypeus narrowly pear-shaped, labium short. Pronotum transverse, mesopraescutum and mesoscutum of subequal median length. Metatibiae with 1 + 3 apical spurs. Forewings (Fig. 3) elongate, pointed, vein Rs short, slightly sinuous, surface spinules absent apart from base of Cu_2, radular spinules forming narrow triangles. Lateral abdominal setae present in males on tergite 3 and in females on tergite 4 respecitively.

Male proctiger (Fig. 5) strongly produced posteriorly with very long setae along hind margin. Subgenital plate short, sparsely covered in long setae. Parameres (Fig. 6) shorter than proctiger, short and stout, weakly S-shaped, strongly indented medially along the fore margin, truncate apically forming a heavily sclerotised carina with each a small anterior and posterior point, more or less evenly covered in long setae on the inner surface. Distal segment of the aedeagus (Fig. 7) with subtriangular apical dilatation bearing short spines ventro-laterally.

Female proctiger (Fig. 4) short, with subacute, truncate apex and long setae in the middle and shorter setae dorsally. Circumanal ring oval, consisting of a double row of pores, the inner ones elongate, the outer ones oblong. Subgenital plate pointed with apical projection, sparsely covered in moderately long setae. Valvulae laterales membranous, valvulae dorsales shortly triangular, valvulae ventrales styliform bearing a pair of tubercles subapically.

Measurements in mm and ratios (3♂, 2♀). Head width (HW) 0.46-0.52; antenna length (AL) 0.80-0.87; forewing length (WL) 2.50-2.92; paramere length 0.16-0.18; length of distal segment of aedeagus 0.20-0.22; female proctiger length (FP) 0.37-0.40.

Vertex length/ genal process length 1.10-1.43; AL/HW 1.60-1.87; length of apical 2 labial segments/HW 1.15-1.22; metatibial length/HW 0.90-1.02; WL/HW 5.20-5.84; WL/ forewing width 2.54-2.66; male proctiger length/HW 0.47-0.50; FP/HW 0.74-0.80; FP/ circumanal ring length 2.36-2.47; FP/ female subgenital plate length 1.14-1.16.

Fifth instar larva. Coloration. Cephalo-prothorax yellow with a light brown patch in the middle. Antenna light brown. Mesothorax and metathorax light brown mixed with green. Forewing-pads light brown with yellowish humeral lobes. Caudal plate green with a light brown patch in the middle. Legs light brown, tarsi black.

Structure. Body (Fig. 8) oblong-oval, dorsal surface bearing fine microsculpture and sparse short setosity. Antennae (Fig. 9) 5 to 6-segmented with rhinaria formula 3455 or 3466. Forewing pads narrowly elongate, humeral lobes moderate in size, their anterior margin level with middle of the outer eye margin. Tarsal arolium (Fig. 10) small, oval to semicircular, claws shorter than arolium. Circumanal ring (Fig. 11) small, outer ring with a single row of elongate pores. Marginal sectasetae truncate, present in following numbers (one side only): head 26-27, postocular region 1, forewing pad 80-84, hindwing pad, 8-9, abdomen 77-78.

Measurements in mm and ratios (1 specimen). Body length 1.96; body breadth 1.34.

Body length/ breadth 1.46; caudal plate length/ breadth 0.73; caudal plate breadth/ circumanal ring breadth 7.57; forewing-pad length/ antenna length 3.75.

Host plant. *Proustia cuneifolia* D. Don. (Asteraceae, Mutisieae).

Material examined. Holotype ♂, Chile: V Región, Provincia San Felipe, Putaendo, 10 km N San Felipe, 32°37'S 70°42'W, 700 m, 26.xii.1993, *Proustia cuneifolia* (D. Burckhardt) (MHNG).

Paratypes. Chile: 1♂, 7♀, same data as holotype; 1♂, same but 17.v.1993; 1♂, 1♀, same but El Tártaro, 25 km N San Felipe, 32°37'S 70°42'W, 1000 m, 26.xii.1993; 2♂, 1♀, same but Provincia Petorca, km 45 on road San Felipe to Cabildo, 32°32'S 70°52'W, 900m, 26.xii.1993; 1♂, 1♀, same but Provincia Los Andes, 25-27 km E Los Andes, 32°54'S 70°18'W, 1250 m, 31.xii.1993; 1♂, 1 larva, same but Portillo 32°50'S 70°08'W, 1900-2100 m, 1.xii.1993; 1♂, 1♀, 1 exuvia, IV Región, Provincia Elqui, 15-25 km S Vicuña, 30°15'S 70°40'W, 1300-1700 m, 14.xii.1993, *Proustia cuneifolia* (D. Burckhardt).

Etymology. The new species is dedicated to the late L. E. Peña, Santiago, who contributed in over 100 scientific publications to the knowledge of the Chilean insect fauna.

DISCUSSION

Trioza penai sp. n. falls within the *T. berberidis* group as defined by Burckhardt (1988). However, based on larval morphology (MHNG data) it is questionable whether this group is monophyletic. *T. penai* shares with *T. mutisiae* Tuthill from Peru the long genal processes, 1+3 apical metatibial spurs, similar female terminalia and the host belonging to the tribe Mutisieae. *T. penai* differs from *T. mutisiae* in the antennae which are less than twice head width, in the shorter vein Rs of the forewings, the posteriorly strongly produced male proctiger and the parameres which are broader and weakly S-shaped. From the other members of the T. *berberidis* group it differs in the apical dilatation of the distal segment of the aedeagus which bears small tubercles ventro-laterally.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank G. Roth (MHNG) for inking the figures.

REFERENCES

Burckhardt, D. 1988. Jumping plant lice (Homoptera: Psylloidea) of the temperate neotropical region. Part 3: Calophyidae and Triozidae. Zool. J. Linn. Soc. 92: 115-191.

Burckhardt, D. 1994. Generic key to Chilean jumping plant-lice (Homoptera: Psylloidea) with inclusion of potential exotic pests. Revta chil. Ent. 21: 57-67.

Burckhardt, D. and G. Couturier. 1994. The plant-louse *Leuronota calycophylli* sp. n. (Homoptera, Psylloidea), a pest on the timber species *Calycophyllum spruceanum* (Rubiaceae) in Peru. Bull. ent. Res. 84: 307-312.

Gegechkori, A. M. and M. M. Loginova. 1990. Psillidy SSSR. Gosudarstv. Muzei Grusii, Tbilisi, 164 pp.

Hodkinson, I. D. 1986. The psyllids (Homoptera: Psylloidea) of the Oriental Zoogeographical Region: an annotated check-list. J. nat. Hist. 20: 299-357.

Hodkinson, I. D. 1988. The Nearctic Psylloidea (Insecta: Homoptera): an annotated check list. J. nat. Hist. 22: 1179-1243.

Hodkinson, I. D. and I. M. White. 1986. The Neotropical Psylloidea (Homoptera: Insecta): an annotated check-list. J. nat. Hist. 15: 491-523.

Hollis, D. 1984. Afrotropical jumping plant lice of the family Triozidae (Homoptera: Psylloidea). Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) 49 (1): 1-102.

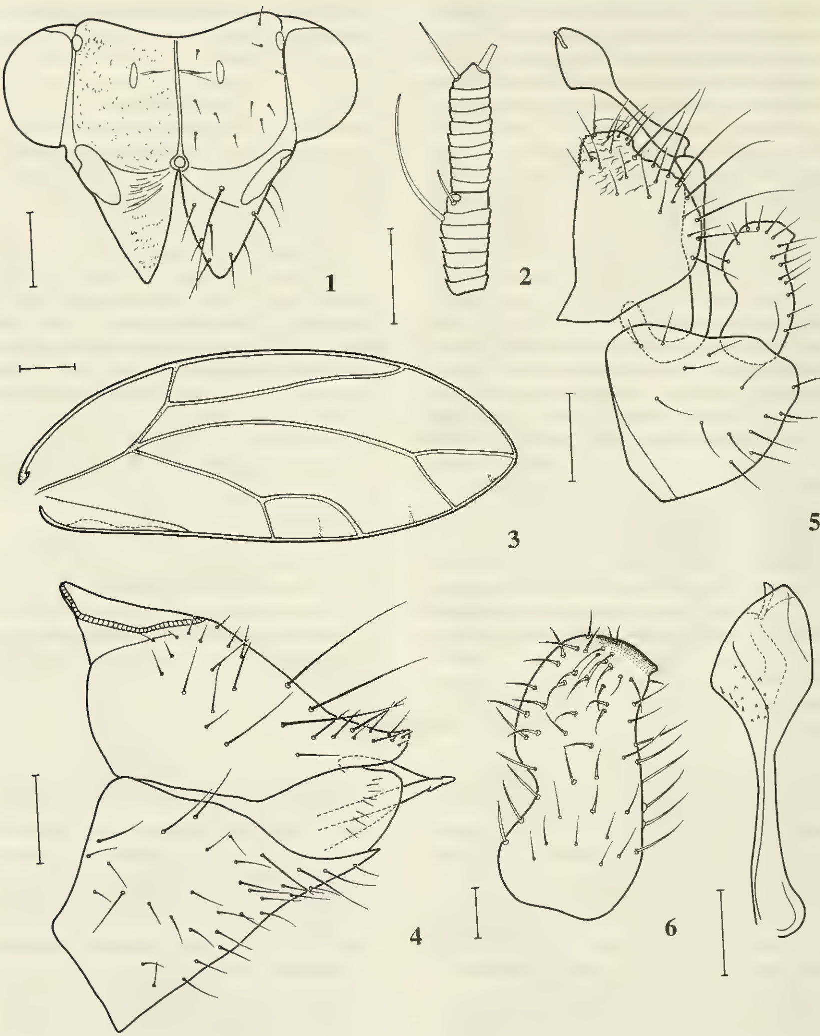
Ossiannilsson, F. 1992. The Psylloidea (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna entomologica scand. 26: 1-346.

Tuthill, L. D. 1952. On the Psyllidae of New Zealand (Homoptera). Pacif. Sci. 6: 83-125.

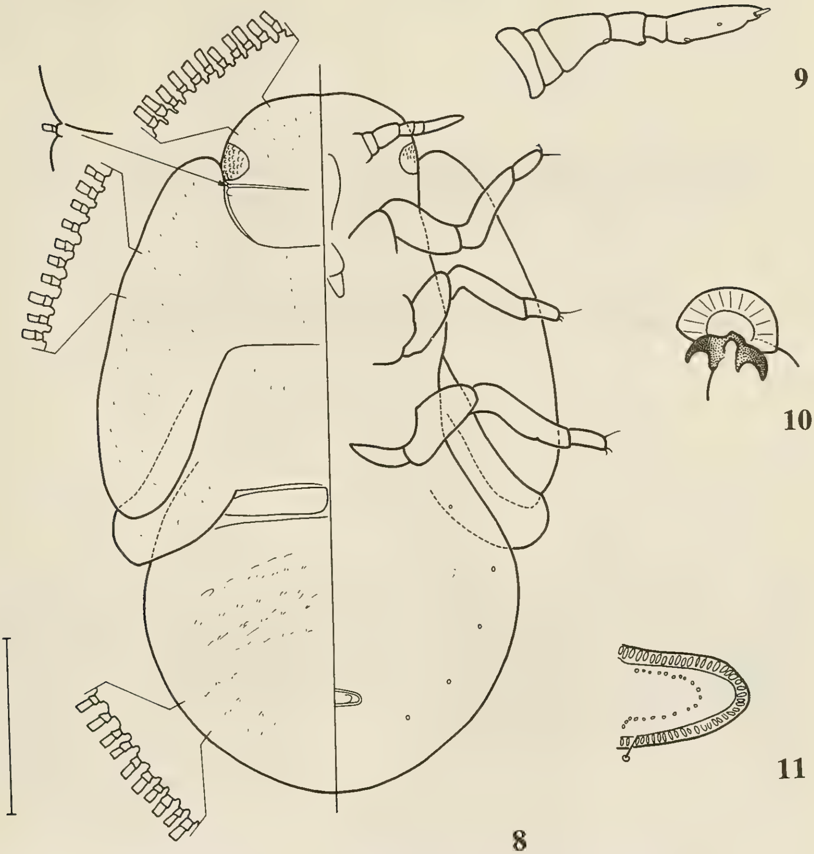
Tuthill, L. D. 1959. Los Psyllidae del Perú Central (Insecta: Homoptera). Revta peru. Ent. agríc. 2 (2): 1-27.

Tuthill, L. D. 1964. Conocimientos adicionales sobre los Psyllidae (Homoptera) del Perú. Revta peru. Ent. agríc. 7 (1): 25-31.

Tuthill, L. D. and K. L. Taylor. 1955. Australian genera of the family Psyllidae (Hemiptera, Homoptera). Austr. J. Zool. 3 (2): 227-257.



FIGURES 1-7. *Trioza penai* sp. n., adult: 1, head, dorsal view; 2, antennal segments 9 and 10; 3, forewing; 4, female terminalia, in profile; 5, male terminalia, in profile; 6, paramere, inner surface; 7, distal segment of aedeagus. Scale bars 1, 4, 5 = 0.1 mm, 2, 7 = 0.05 mm, 3 = 0.3 mm, 6 = 0.03 mm.



FIGURES 8-11. *Trioza penai* sp. n., fifth instar larva: 8, left dorsal, right ventral face; 9, antenna; 10, tarsal apex with arolium; 11, circumanal ring. Scale bar = 0.5 mm.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 63-69, 1995.

CONSIDERATIONS SUR LA MORPHOLOGIE, ECOLOGIE ET BIOGEOGRAPHIE DE *CARABOCTONUS KEYSERLINGI* POCOCK (SCORPIONES, IURIDAE)

On the morphology, ecology and biogeography of *Caraboctonus keyserlingi* Pocock (Scorpiones, Iuridae)

WILSON R. LOURENÇO*

ABSTRACT

Some new data concerning the morphology, ecology and biogeography of the Iuridae scorpion *Caraboctonus keyserlingi* Pocock are presented in this paper. *C. keyserlingi* is endemic to the arid and desert regions of the North of Chile and South of Peru, and its population is characterised by some variability corresponding to a clinal polymorphism which extends through the area of distribution. The presence of a fourth lateral eye is indicated for the first time to this species.

KEYWORDS: Scorpion. Chile. Atacama. Desert. Arid.

RESUMEN

Nuevos resultados en relación con la morfología, la ecología y la biogeografía del alacrán Iuridae. *Caraboctonus keyserlingi* Pocock son presentados en este trabajo. *C. keyserlingi*, especie endémica de las regiones áridas, desérticas del norte de Chile y sur del Perú, su población se caracteriza por la variabilidad que corresponde a un polimorfismo que se extiende a través del área de distribución. La presencia de un cuarto ojo lateral es señalado por la primera vez para esta especie.

INTRODUCTION

Dans une contribution sur les Scorpions néotropicaux Pocock (1893) décrit un nouveau genre pour le Chili, *Caraboctonus*, qu'il associe au genre *Hadrurus*, mais qui selon lui, pouvait être distingué par la présence de très nombreuses soies sur la face ventrale des tarses des pattes, disposées en forme de pinceau. Placé initialement dans la famille des Vaejovidae, ce genre est redéfini comme un Iuridae (ainsi que les genres *Iurus, Calchas, Hadrurus* et *Hadruroides*), par Francke et Soleglad (1981). Il compose également avec le genre *Hadruroides* une sous-famille distincte, celle des Caraboctoninae.

Depuis sa description, le genre *Caraboctonus* est demeuré monotypique et endémique pour le Chili, avec une répartition surtout située dans les régions environnantes de la localité typique Coquimbo dans la Province de Coquimbo. Son aire de répartition s'étendant depuis environ 28° 5' S jusq'à 33° S., sur les Provinces de Atacama, Coquimbo, Aconcagua et Santiago.

Lors de révisions des collections du Muséum á Paris, j'ai pu examiner un important matériel envoyé

*Laboratoire de Zoologie (Arthropodes), M.N.H.N., 61, rue de Buffon 75005 Paris, France.

par l'Université du Chili, comprenant de nombreux exemplaires appartenant au genre *Caraboctonus* collectés depuis Paposo dans la Province de Antofagasta, jusqu'à la région de Santiago. L'étude de ces exemplaires m'amène à fournir une nouvelle diagnose pour cette espèce, peu caractérisée jusqu'à présent. Par ailleurs, un caractère morphologique très intéressant, la présence d'un quatrième oeil latéral est mentionnée pour la première fois. Pour des raisons que j'ignore ce caractère n'a pas été cité par Pocock (1893) ou par d'autres auteurs subséquents.

Nouvelle diagnose pour *Caraboctonus keyserlingi* Pocock (Figs. 1 à 12)

Coloration générale brunâtre foncé. Pattes I et II jaune-rougeâtre; III et IV rougeâtres avec les segments distaux jaunâtres. Chélicères jaunâtres à la base avec des taches brunâtres en forme de trame incomplète à la base des doigts; doigts rougeâtres. Pinces des pédipalpes rougeâtres. Sternites jaune-rougeâtre; le VIIème rougeâtre. Peignes et opercule génital ocre-jaune; Sternum, hanches et processus maxillaires jaune-rougeâtre. Vésicule rougeâtre avec l'aiguillon noirâtre. Carènes du metasoma et des pédipalpes à granules noirâtres.

Morphologie. Prosoma: front de la plaque prosomienne convexe. Sillon longitudinal antérieur absent. Tubercule oculaire développé avec les deux yeux médians séparés par plus d'un diamètre oculaire. Quatre yeux latéraux; trois sont alignés comme dans la plupart des espèces de Scorpions et le quatrième est situé en arrière du troisième vers l'antérieur de la plaque prosomienne (Figs. 2 à 4). Sillon longitudinal postérieur bien marqué et assez profond dans sa région médiano-postérieure. Zone semi-circulaire antérieure sans granulations; la surface restante de la plaque prosomienne fortement granulée. Tergites I à VI avec une granulation fine, un peu plus importante sur les bords postérieurs. Tergite VII fortement granulé avec des carènes esquissées. Sternites I à IV sans granulations, chagrinée. Sternite V avec quatre carènes: deux latérales externes et deux latérales internes faiblement marquées; bords latéraux avec une granulation, chagrinée. Sternite V avec quatre carènes: deux latérales externes et deux latérales internes faiblement marquées; bords latéraux avec une granulation moyenne. Stigmates linéaires, petits et aplatis. Peignes avec 12-12 dents (cf. Tableau II et graphique-Fig. 13). Metasoma: anneau I avec 10 carènes; les ventrales et les latéroventrales esquissées; anneau II avec 8 carènes; les latérales et les ventrales esquissées; anneau III avec 6 carènes; seules les dorsales sont bien marquées; anneaux IV et V avec les carènes dorsales présentes; sur le Vème elles sont incomplètes dans la région postérieure; toutes les autres carènes absentes. Telson avec une vésicule lisse et trapue; aiguillon proportionnelément court par rapport à la vésicule. Pédipalpes: fémur avec 3 carènes; tibia á deux carènes, intérieures dorsale et ventrale. Pince sans carènes, lisse. Les doigts de la main serrés, présentent une forme quasi linéaire; tranchant des doigts mobiles avec 7-7 séries de granules; présence de quelques granules accessoires sur la partie interne. Chélicères avec la dentition caractéristique de la famille des Iuridae. Trichobothriotaxie du type C; néobothriotaxique (Figs. 5 à 12).

(Femelle). Différences avec le mâle: coloration semblable à celle du mâle. Segments en général moins trapus, plus allongés (cf. tableau I pour les valeurs morphométriques). Segments légèrement moins granulés. Vésicule moins trapue; aiguillon proportionnellement plus long. Peignes plus petits avec 11-11 dents (cf. tableau II et Fig. 13). Tranchant des doigts mobiles avec 7-7 séries de granules. Quatrième oeil latéral plus petit, situé plus en avant par rapport à celui du mâle, entre le premier et le deuxième (Fig. 4).

TABLEAU I. Mensurations (en mm) du mâle et de la femelle utilisés pour la diagnose.

	Caraboctonus keyserlingi	
	M	F
Prosoma		
– Longueur	6,8	5,2
– Largeur antérieure	3,8	3,0
– Largeur postérieure	6,9	5,8
Anneau caudal I		
– Longueur	3,5	2,6
– Largeur	4,6	3,5
Anneau caudal V		
– Longueur	7,6	6,8
– Largeur	4,0	3,2
– Hauteur	3,4	2,6
Vésicule		
– Largeur	3,8	2,8
– Hauteur	3,2	2,2
Pédipalpe		
– Fémur longueur	4,8	4,1
– Fémur largeur	1,7	1,4
– Tibia longueur	5,6	4,8
– Tibia largeur	2,2	1,8
– Pince longueur	9,7	8,2
– Pince largeur	3,1	2,5
– Pince hauteur	3,8	2,8
Doigt mobile		
– Longueur	5,6	4,4

TABLEAU II. Variabilité du nombre des dents des peignes ches les mâles et femelles de *Caraboctonus keyserlingi* (cf. Graphique-Fig. 13).

Nb. dents.	Mâles	Femelles
9		5
10		18
11	6	10
12	8	1
13	2	

MATERIEL ETUDIE

CHILI: Prov. Aconcagua: La Ligua (cité par T. Cekalovic) Punta Molles: 1 mâle (18/IX/1964), T. Cekalovic coll., MNHN-RS-8577. 1 femelle (18/IX/1964), I. Moyano coll., MNHN-RS-8563. Prov. Antofagasta: Paposo: 3 mâles, 1 femelle (25/VIII/1963), Ecol. Ani., coll., MNHN-RS-8558; RS-8572; 8562; 6335. Prov. Atacama: Domeyko, Km 20 N. Domeyko, Lomas de Huasco (cité par T. Cekalovic). Totoral: 1 femelle (sans données), MNHN-RS-8542. Prov. Coquimbo: Bajada El Teniente: 1 femelle (13/IX/1964), T. Cekalovic coll., MNHN-RS-8561. Choros Bajos: 1 mâle (30/X/1965), MNHN-RS-8567. Coquimbo 1 syntype (date), Cunningham coll., BMNH- 1 femelle (18/VII/1967), J. Arancibia coll., MNHN-RS-8570. Guayacan: 1 femelle (8/IX/1968), T. Cekalovic coll., MNHN-RS-8568. Km 10 N. Pichidangui: 1 femelle (23/XII/1963), Castro coll., MNHN-RS-8569. La Herradura: 1 mâle (15/IX/1970), MNHN-RS-8575. Las Majadas, La Serena (cité par T. Cekalovic). Lomas de Coquimbo: 1 femelle (28/VII/1964), C. Castro coll., MNHN-RS-8574. Lomas de Peñuela: 1 femelle (5/IX/1968), T. Cekalovic coll., MNHN-RS-8565. Los Loritos: 2 femelles (15/VII/1968), L. Peña coll., MNHN-RS-8578. Los Vilos: 1 femelle (23/VIII/1964), V. Lineroso coll., MNHN-RS-8560. Ovalle, Paihuano, Puente El Teniente (cité par T. Cekalovic). Río Elqui: 2 femelles (18/IX/1963), G. Gleissner coll., MNHN-RS-8565. Socos: 1 mâle, 1 femelle (8/X/1968), T. Cekalovic coll., MNHN-RS-8566; RS-8579. Sor Melles: 1 mâle (5/IX/1968), T. Cekalovic coll., MNHN-RS-8571. Talinai (cité par T. Cekalovic). Tilama: 1 mâle, 2 femelles (3/VII/1967), L. Peña coll., MNHN-RS-8560. Prov. Santiago: Aculeo: 1 mâle (8/12/1969), L. Peña coll., MNHN-RS-8576. Cajon del Maipo (cité par T. Cekalovic). El Manzano: 1 femelle (7/X/1971), N.N. coll., MNHN-RS-8564. Santiago, Til-Til (cité par T. Cekalovic). Prov. Valparaiso: Casablanca, Valparaíso (cité par T. Cekalovic).

PEROU: Région sud du Pays: 1 femelle, MNHN-RS-0706.

Considerations ecologiques et biogeographiques

D'après les données de répartition géographique disponibles á l'heure actuelle, il apparait que la plus grande concentration de la population de *C. keyserlingi* se situe dans les Provinces de Coquimbo, Aconcagua et sud d'Atacama (Fig. 14). Ces Provinces correspondent au plan écologique, selon la classification proposée par di Castri (1968), aux régions à tendance méditerranéenne. Plus précisement, la partie sud de l'aire de répartition est située dans la région méditerranéenne aride, tandis que le secteur nord correspond à la région méditerranéenne peraride. La station chilienne la plus septentrionale, Paposo, se retrouve dans cette région, mais à la limite même de la région désertique littorale, ce qui lui confère des conditions écologiques particulières.

Dans la partie septentrionale, correspondant à la région méditerranéenne peraride, les conditions désertiques sont encore nettes, étant cependant mitigées par des phénomènes spécifiques à la biochore méditerranéenne (pluies assez constantes en hiver). Dans cette région, la sécheresse est en partie tempérée sur la côte par l'humidité élevée et les brouillards persistants. Une situation analogue est observée pour la région désertique littorale, vis-à-vis de la région désertique intérieure. On peut ainsi constater que la répartition de *C. keyserlingi* est assez élargie vers l'intérieur dans sa partie méridionale, tandis qu'elle prend une configuration assez côtière, dans sa partie septentrionale, là où les conditions sont certainement plus favorables.

La zone géographique où *C. keyserlingi* semble plus abondant, correspond à la région méditerranéenne aride (Provinces de Coquimbo et Aconcagua). Pour cette région où l'aridité est toujours un trait dominant, on observe cependant des nettes différences par rapport à la région méditerranéenne peraride, avec una physionomie davantage méditerranéenne avec beaucoup moins d'influences désertiques. Les influences marines pénètrent souvent beaucoup plus loin au long des vallées transversales, ce qui explique ici une répartition plus étendue de *C. keyserlingi.*

L'analyse de l'ensemble du matériel étudié nous révèle l'existence de différences morphologiques, qui semblent se manifester sous un gradient sud-nord. Ainsi, les exemplaires du sud présentent des

carènes bien marquées et une forte granulation sur la face ventrale des anneaux IV et V du metasoma. En allant vers le nord, ces caractères s'estompent progressivement et ainsi les exemplaires de Paposo présentent ces mêmes anneaux pratiquement lisses. Des différences sont également observées dans la position des trichobothries **it** et **ib** de la face interne de la pince (Figs. 7 et 8), ainsi que dans la disposition globale des trichobothries **eb** (1 à 5) de la face externe du tibia (Figs. 11 et 12). Pour ce deuxième caractère, une corrélation géographique semble difficile à être établie pour le moment.

D'après Donoso-Barros (1966), des "Kreiss" ou complexes de races locales sont observés dans cette même région de répartition au Chili, pour des lézards du genre *Tropidurus*. Selon lui ce phénomène pourrait être expliqué par la rupture de connections entre certaines de ces populations, avec par conséquence una interruption du flux génétique au sens de Mayr, situation qui amène à une différentiation en gradiant.

Le modèle observée pour *C. keyserlingi* pourrait être inseré dans ce cadre, avec cependant une simple caractérisation d'une situation de polymorphisme probablement du type clinal, situation déjà observée pour d'autres populations scorpioniques en Amérique du Sud (Lourenço, 1986, 1988). La caractérisation de populations différenciées au nord et au sud de la répartition globable, avec comme consequence la définition de deux espèces distinctes (Cekalovic, 1983, in litt) est de toute évidence prématurée jusqu'à que davantage de données puissent être disponibles pour l'ensemble des sous-populations.

REMERCIEMENTS

Je suis très reconnaissant à P.H. Hillyard du Natural History Museum, Londres pour le prêt d'un syntype de *C. keyserlingi*, à M. Gaillard pour a réalisation de la Figure 1, et aux Drs. Arturo Muñoz-Cuevas et Sabine Jourdan pour leur commentaires et révisions du texte.

BIBLIOGRAPHIE

Cekalovic, T., 1983. Catálogo de los escorpiones de Chile (Chelicerata, Scorpiones). Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile, 54: 43-70.

Di Castri, F., 1968. Esquisse écologique du Chili. *In*: Biologie de l'Amérique australe, 4: 7-52.

Donoso-Barros, R., 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458p.

Francke, O.F. & M.E. Soleglad, 1981. The family Iuridae Thorell (Arachnida, Scorpiones). J. Arachnol., 9: 233-258.

Lourenço, W.R., 1986. Les modèles de distribution géographique de quelques groupes de Scorpions néotropicaux. C.R. Soc. Biogéogr., 62(2): 61-83.

Lourenço, W.R., 1988. Diversité biologique et modalités de la spéciation chez les Scorpions amazoniens; *Tityus silvestris* Pocock, un cas particulier de polymorphisme, C.R. Acad. Sci., Paris, 306, sér., 3: 463-466.

Pocock, R.I., 1893. A contribution to the study of Neotropical Scorpions. Ann. Mag. Nat. Hist., ser., 6, 12: 77-103.

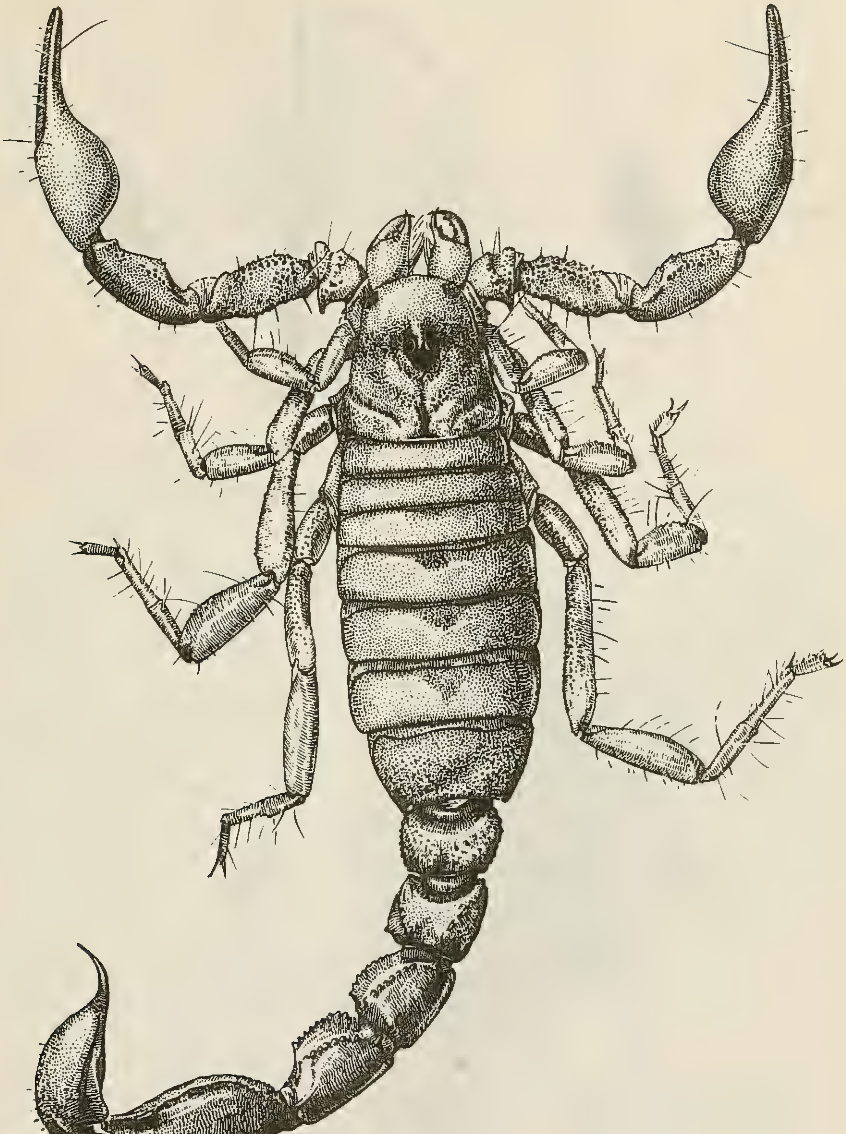
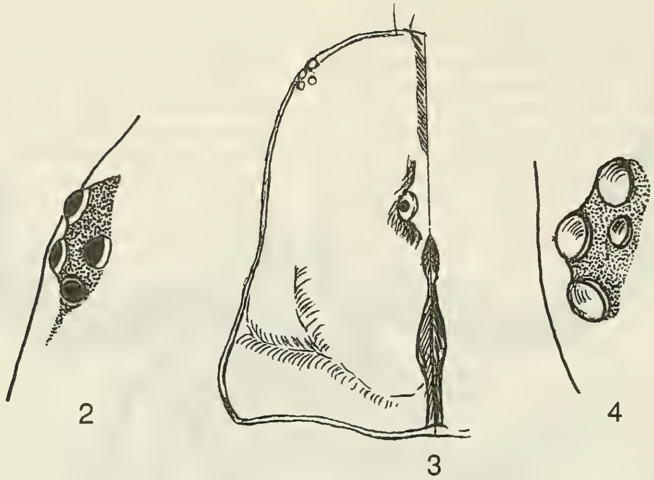
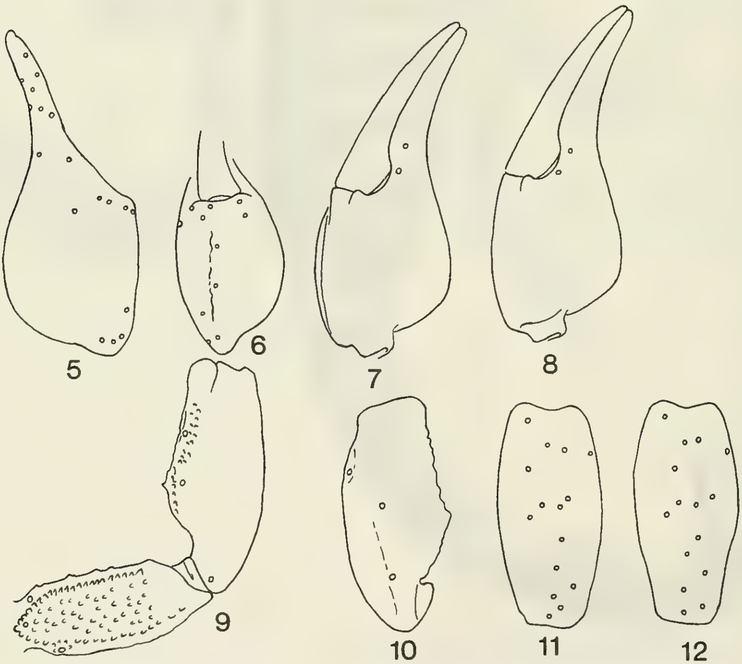


FIGURE 1. *Caraboctonus keyserlingi*, mâle de Coquimbo, vue d'ensemble.



FIGURAS 2 à 4. Les yeux latéraux de *C. keyserlingi*. 2. Position du quatrième oeil chez le mâle. Fig. 3. Plaque prosomienne mâle, coté gauche. 4. Position du quatrième oeil chez la femelle.



FIGURAS 5 à 12. Trichobotriotaxie. Figs. 5 à 7. Pince, vues externe, ventrale et interne (exemplaire de Paposo). Fig. 8. Pince, vue interne (exemplaire de Coquimbo). Fig. 9. Fémur et tibia, vue dorsale (Paposo). Fig. 10 et 11. Tibia, vues ventrale et externe (Paposo). Fig. 12. Tibia, vue externe (Coquimbo).

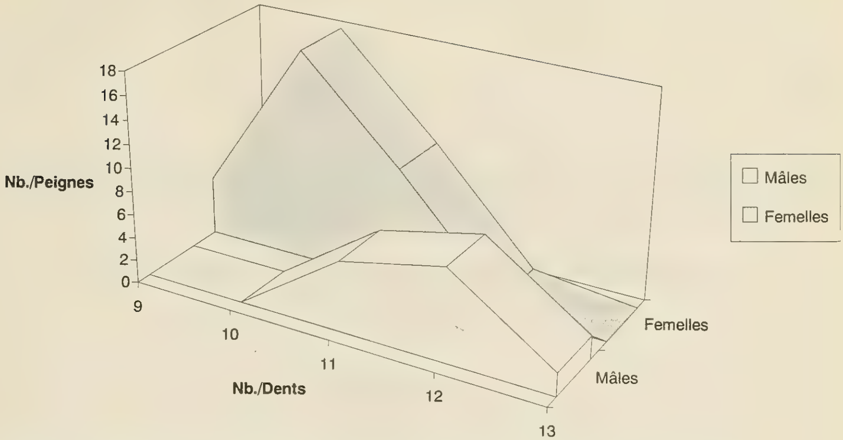


FIGURA 13. Graphique de distribution du nombre de dents des peignes chez les mâles et femelles de *C. keyserlingi.*



FIGURA 14. Carte de répartition connue de *C. keyserlingi* au Chili et au Pérou.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 71-102, 1995.

REVISION Y FILOGENIA DEL GENERO *MONAPIA*, CON NOTAS SOBRE OTRAS AMAUROBIOIDINAE (ARANEAE, ANYPHAENIDAE)

Revision and phylogeny of the genus *Monapia*, with notes on other Amaurobioidinae (Araneae, Anyphaenidae)

MARTIN J. RAMIREZ*

RESUMEN

Se revisa el género *Monapia* Simon, discutiéndose sus parentescos con otras Amaurobioidinae. El género se diagnostica por el epigino con un bolsillo anterior transversal y una depresión media entre los lóbulos laterales; se incluyen siete especies, todas de los bosques australes de Chile y Argentina. *Clubiona dilaticollis* Nicolet, *Tomopisthes vittatus* Simon y *Clubiona lutea* Nicolet son transferidas a *Monapia*; se describen cuatro especies nuevas, *M. pichinahuel, M. alupuran, M. silvatica* y *M. huaria. Clubiona punctata* Nicolet, *Clubiona rufea* Nicolet, *Clubiona smaragdula* Nicolet y *Monapia atomaria* Simon son sinonimizadas con *M. dilaticollis. Gayenna unidentata* Tullgren, *Gayenna cruziana* Tullgren, *Oxysoma guttipes* Simon y *Monapia melloleitaoi* Gerschman y Schiapelli son sinonimizadas con *Monapia vittata. Clubiona sulphurea* Nicolet y *Clubiona abdominalis* Nicolet son sinonimizadas con *Monapia lutea. Monapia andina* es declarada species inquirenda. *Monapia vellardi* Gerschman y Schiapelli es sinonimizada con *Clubiona longiventris* Nicolet, y transferida al género *Oxysoma. Monapia minensis* Mello-Leitão es transferida a *Arachosia. Aporatea* Simon es sinonimizado con *Oxysoma* Nicolet, su única especie se transfiere como *Oxysoma valdiviensis* n. comb. Se analizan las relaciones filogenéticas entre las especies de *Monapia* junto con representantes de otros géneros de Amaurobioidinae. Para ello se relevan 29 caracteres, mayormente de genitalia. Se presenta una descripción de los órganos copuladores del grupo *Gayenna-Oxysoma*, y se discute la ontogenia del epigino. Los géneros *Tasata* Simon, *Monapia* y *Oxysoma* forman un grupo monofilético caracterizado por la curvatura del conducto espermático del bulbo del macho, próximo al margen apical del tegulum.

ABSTRACT

The genus *Monapia* Simon is revised, and its relationships with other Amaurobioidinae are discussed. The genus is diagnosed by the epigynum with a transverse anterior pocket and a median depression between the lateral lobes. Seven species are included, all from forests in southern Chile and Argentina. *Clubiona dilaticollis* Nicolet, *Tomopisthes vittatus* Simon and *Clubiona lutea* Nicolet are newly transferred to *Monapia*. Four new species are described, *M. pichinahuel, M. alupuran, M. silvatica* and *M. huaria. Clubiona punctata* Nicolet, *Clubiona rufea* Nicolet, *Clubiona smaragdula* Nicolet and *Monapia atomaria* Simon are synonymized with *M. dilaticollis. Gayenna unidentata* Tullgren, *Gayenna cruziana* Tullgren, *Oxysoma guttipes* Simon and *Monapia melloleitaoi* Gerschman & Schiapelli are synonymized with *Monapia vittata. Clubiona sulphurea* Nicolet and *Clubiona abdominalis* Nicolet are synonymized with *Monapia lutea. Monapia andina* is declarated species inquirenda. *Monapia vellardi* Gerschman y Schiapelli are synonymized with *Clubiona longiventris* Nicolet, and transferred to *Oxysoma. Monapia minensis* Mello-Leitão is transferred to *Arachosia. Aporatea* Simon is synonymized with *Oxysoma* Nicolet, its only species transferred as *Oxysoma valdiviensis* n. comb. Relationships among species of *Monapia*, together with representatives of other amaurobioidine genera, are analysed. 29 characters, mainly genitalic, are scored. A decription of the copulatory organs for the *Gayenna-Oxysoma* group is presented, and the ontogenetic development of epigynum are discussed. *Tasata* Simon, *Monapia* and *Oxysoma* form a monophyletic group defined by the curvature in the spermatic duct approaching the apical margin of the tegulum.

KEYWORDS: Spiders. Anyphaenidae. Amaurobioidinae. *Monapia*. Cladistics.

*Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA). Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina. Adscripto al Museo Argentino de Ciencias Naturales, Av. Angel Gallardo 470 (1405).
Trabajo presentado en parte como seminario de licenciatura en la UBA.

INTRODUCCION

El género *Monapia* fue creado por Simon (1897) para *Monapia atomaria* y *M. andina*, ambas del sur de Chile. Mello-Leitão (1926) agrega *M. minensis*, de Brasil. Posteriormente, Gerschman de Pikelin y Schiapelli (1970) revisan el género, y describen dos especies adicionales de los bosques de Chile y sur de Argentina, *M. melloleitaoi* y *M. vellardi*. Simon incluyó a *Monapia* dentro de su primera sección de Anyphaeneae (con dos dientes en el retromargen del quelícero y espiráculo más próximo a las hileras que al pliegue epigástrico). Este grupo coincide en líneas generales con la subfamilia Amaurobioidinae (Ramírez, en prensa). Kochalka (1980) ubica a *Monapia* en un grupo de géneros próximos a *Gayenna* Nicolet 1849 y a *Oxysoma* Nicolet 1849 (grupo *Gayenna-Oxysoma*), sin apófisis tibial en el palpo del macho, con espermatecas esféricas y conductos copulatores delgados (ver Ramírez, en prensa).

Para distinguir los géneros de su primera sección, Simon (1897:97) utilizó las posiciones y tamaños relativos de los ojos, un carácter de uso frecuente en sistemática de arañas. Como la disposición ocular es bastante uniforme en casi todos los géneros del grupo *Gayenna-Oxysoma*, las diagnosis de Simon resultaron ambiguas. Particularmente, todos los caracteres invocados para distinguir a *Monapia* (pág. 101), o bien están ampliamente distribuidos en varios géneros de Amaurobioidinae, o bien faltan en todas las especies de *Monapia*. Por ejemplo, al contrario de la descripción de Simon, las especies de *Monapia* no presentan los ojos posteriores en una fila fuertemente procurva, y los ojos medios anteriores son menores que los laterales solamente en una especie del género, *M. vittata*, que Simon incluyó en *Oxysoma* (ver Figs. 6 y 7). Esto explica que los autores posteriores tuvieran dudas sobre los límites genéricos, y se dieran casos como el de *Monapia vittata* (Simon) que fue descripta cinco veces en cuatro géneros distintos. Desafortunadamente, Gerschman de Pikelin y Schiapelli (1970) repiten los caracteres de Simon en la diagnosis del género, y por eso su revisión adolece de los mismos defectos.

Las *Monapia* son arañas de tamaño mediano, que habitan los bosques andino-patagónicos de Chile y Argentina. Generalmente se las encuentra en celdas en el follaje. Una de las especies, *M. vittata*, habita en las áreas de transición entre el bosque y la estepa, o cerca del límite superior de vegetación en las montañas, y construye sus celdas bajo piedras o cortezas.

AGRADECIMIENTOS

Estoy profundamente agradecido a María Elena Galiano, por la permanente orientación durante este trabajo, al igual que a Juan Carlos Giacchi, director de mi plan de trabajo en la Universidad de Buenos Aires (UBA). John Kochalka, del Inventario Biológico Nacional de Asunción (IBNP), puso a mi disposición los resultados inéditos de sus investigaciones, contenidos en su PH. D. Tesis, y mantuvo conmigo largas discusiones acerca de la sistemática de Anyphaenidae. Pablo Goloboff, Arturo Roig Alsina, María Elena Galiano, Norman Platnick, Cristina Scioscia, Bernhard Hubert y Axel Bachmann hicieron valiosas sugerencias y correcciones sobre borradores de este trabajo. Estoy muy agradecido a Jacqueline Heurtault (MNHN), Torbjörn Kronestedt (NRS), Henrik Enghoff y Nikolaj Scharff (ZMK), Gisella Rack y Otto Krause (ZMH), Louis Baert (IRSN), Tomás Cekalovic (CV) y John Kochalka (IBNP) por la hospitalidad brindada al recibirme en sus laboratorios. Patricia Sarmiento colaboró con su asistencia en el uso del microscopio electrónico de barrido. Este trabajo fue financiado por becas de investigación de estudiante y de graduado de la UBA.

Los especímenes y ejemplares típicos han sido puestos a disposición por las siguientes instituciones y curadores, a quienes deseo expresar mi reconocimiento:

AMNH: American Museum of Natural History, Nueva York, Dr. Norman I. Platnick.
CAS: California Academy of Sciences, Dr. Charles Griswold.
IRSN: Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruselas, Dr. Louis L. Baert.
MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Dr. Emilio A. Maury.
MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard, Dr. Herbert W. Levi.
MHNS: Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Drs. Ariel Camousseight y Mario Elgueta.
MNHN: Museum National d'Histoire Naturelle, París, Drs. Jacqueline Heurtault y Cristine Rollard.
NRS: Naturhistoriska Riksmuseet, Estocolmo, Dr. Torbjörn Kronestedt.
UC: Universidad de Concepción, Chile, Dr. Tomás Cekalovic.
ZMH: Zoologisk Museum de Hamburgo, Dra. Gisella Rack.
ZMK: Zoologisk Museum de Copenhague, Dr. Henrik Enghoff.

El material del CAS colectado en Chile por E. Schlinger y M. Irwin será distribuido entre las coleccionees del CAS y MHNS.

MATERIALES Y METODOS

Formato de las decripciones: Las medidas se expresan en milímetros, con un error de ±33µm. La distribución de las espinas se resume mediante una notación estándar (Platnick, 1975), con leves modificaciones (ap= apical, bas= basal, d= dorsal, p= prolateral, r= retrolateral, v= ventral). Cuando una espina no está pareada, se indica si está desplazada hacia alguno de los lados; por ejemplo, p 2-di-1 significa, sobre la cara prolateral, dos espinas basales, una en la mitad del artejo desplazada dorsalmente, y una apical sobre el eje del artejo. Cuando un artejo presenta espinas solamente en la base o el ápice, se abrevia la notación; por ejemplo, 2ap es equivalente a 0-0-2, y 1bas equivalente a 1-0-0, p1ap equivalente a 0-0-p1. Solamente se listan superficies que poseen espinas. Salvo indicación contraria, las barras de escala de los dibujos representan 0,1 mm. La vista retrolateral del palpo izquierdo del macho se ilustra como si el cymbium fuera transparente. para ello, se hace un esquema del palpo antes de la disección, dibujando el cymbium y la tibia. Se extrae el bulbo y se lo dibuja en la misma posición. La ilustración que se presenta es una composición de los dos dibujos. Este método amplía la información contenida en las ilustraciones sin incrementar el espacio de las láminas.

Para distender los bulbos copuladores se procedió según Shear (1967). Los primordios de epiginos fueron extraídos de hembras subadultas a punto de mudar, que a menudo se encuentran en las colecciones. Para ello se disecó la delgada pieza de cutícula externa, y se la observó en glicerina y agua en partes iguales. Para la observación de las espermatecas al microscopio electrónico se sometieron las piezas a la acción de enzima prolasa (removedor de proteínas para lentes de contacto Hydrocare, de Lab. Allergan) según Sierwald (1990).

Abreviaturas de términos morfológicos:

am : área media del epigino.
Am : apófisis media.
Apm : apófisis paramedia
ba : bolsillo anterior.
bac : bulbo accesorio.
C : conductor.
c(p) : porción prolateral del conductor.
c(r) : porción retrolateral del conductor.
Ce : conducto espermático.
cc : conducto copulador.
cf : conducto de fecundación.
Cy : cymbium.
dm : depresión media.
e : espermateca.
E : émbolo.
Hb : hematodocha basal.
Hd : hematodocha distal.
Hm : hematodocha media.
ll : lóbulo lateral.
Lm : lóbulo membranoso del conductor.
Ltp : lóbulo tegular prolateral.
oc : orificio copulador.
OLA : ojo lateral anterior.
OLP : ojo lateral posterior.
OMA: ojo medio anterior.
OMP: ojo medio posterior.
pd : poro "dictynoide".
Pe : pecíolo.
St : subtegulum.
T : tegulum.

CARACTERES Y ANALISIS CLADISTICO

Organización de los genitales del grupo *Gayenna-Oxysoma*

La mayoría de los caracteres utilizados en el análisis cladístico proviene de los órganos copuladores. Cuando es posible establecer relaciones de homología con las estructuras identificadas por Sierwald (1989) para las hembras y por Coddington (1990) para los machos, se utiliza la nomenclatura de esos autores.

Hembras: La estructura generalizada del epigino de las amaurobioidinas es similar a la descripta por Sierwald (1989) para Pisauridae. El epigino está compuesto por dos lóbulos laterales (ll, Fig. 16) separados por un área media (am). En las hembras subadultas se encuentran pequeñas áreas esclerosadas que son primordios de las partes del epigino (Figs. 20, 21). En las Amaurobioidinae estos primordios siempre están ubicados en la disposición generalizada, aún en las especies cuyos adultos poseen lóbulos fusionados entre sí. En el grupo *Gayenna-Oxysoma* el área media presenta un bolsillo anterior (ba) (Ramírez, 1993 Fig. 13). En *Monapia* el bolsillo es transversal y poco profundo (Figs. 8, 16) y el área media presenta una depresión (dm, Figs. 10, 16) donde se encuentran los orificios copuladores (oc, Fig. 14). Es muy frecuente que esta depresión esté rellenada por un tapón de secreción endurecida que obstruye los orificios copuladores, que debe ser retirado para el estudio del epigino. Estos tapones no han sido encontrados en *M. lutea* y *M. huaria*, que tienen conductos copuladores fusionados. En las especies de *Monapia* que presentan lóbulos laterales fusionados, éstos se cierran sobre la depresión media.

El grupo *Gayenna-Oxysoma* se caracteriza por poseer conductos copuladores delgados y espermatecas esféricas (Ramírez, en prensa). Cada conducto copulador comienza en el orificio copulador (oc), luego de un corto trecho se le une otro conducto proveniente del bulbo accesorio (bac, Figs. 9, 15; Carico & Holt, 1964), y finalmente desemboca en la espermateca. Sierwald propone el nombre de "cabeza de la espermateca" para el bulbo accesorio, y "base de la espermateca" al lugar donde se origina el conducto de fecundación, nomenclatura adoptada por otros autores (ef. Griswold, 1993); el lumen comprendido entre la cabeza y la base de la espermateca es considerado parte de la espermateca, mientras que el conducto copulador está comprendido entre el orificio copulador y la cabeza de la espermateca. Esta terminología no parece adecuada para las amaurobioidinas, al menos en términos descriptivos. En Amaurobioidinae el bulbo accesorio se une al conducto copulador cerca de su origen, y entre el punto de unión y el conducto de fecundación existe un tramo de largo variable, pero que evidentemente tiene función de conducto. El émbolo del macho penetra efectivamente a lo largo de este conducto (Ramírez y Kochalka, 1993, Fig. 4), y no parece haber motivo para denominarlo como parte de la espermateca. Aquí denominamos espermateca a la cámara amplia, más o menos esférica, donde termina el conducto copulador, y que se reconoce por el nacimiento del conducto de fertilización (cf, Fig. 13). Cerca del punto de unión del conducto copulador con la espermateca hay una gran abertura llamada poro "dictynoide" (pd, Fig. 13; Bennet, 1992). Estos poros probablemente relacionados con glándulas parecen tener una amplia distribución en varias familias (Ramírez, en prensa).

En *Monapia* el tramo del conducto copulador que conecta con las espermatecas es siempre delgado, pero en un grupo de especies (clado **c** en el cladograma de la Fig. 30) las porciones proximales de los conductos están ensanchadas, presentando un lumen amplio y paredes delgadas, que además están fusionadas entre sí (Figs. 60, 66). En dos especies la fusión de los conductos proximales es total, no existiendo ningún tabique de separación entre ellos (Figs. 12, 73, 79), de modo que se presenta un orificio copulador único (Fig. 11) seguido de un amplio conducto central que se bifurca internamente. Esta conformación es muy rara en entelegynas.

Los poros "dictynoides" han sido descriptos por Bennett (1992). La presencia de estos poros en Anyphaenidae reforzaría su ubicación en la superfamilia Dictynoidea propuesta por Forster (1970), pero otras observaciones indican que esta estructura tiene una distribución más amplia, en familias nunca ubicadas en Dictynoidea (Ramírez, en prensa).

Machos: El bulbo copulador (Figs. 22 y 23) está unido al cymbium (Cy) por la hematodocha basal (Hb) y un pecíolo (Pe) triangular. A esta hematodocha se le une el subtegulum (St), que al no formar un anillo determina la continuidad de la hematodocha basal con la media (Hm), que se une al tegulum (T). El tegulum forma una suerte de anillo incompleto, y el contacto con la hematodocha media es a lo largo de una línea muy prolongada. Parte de la hematodocha media es visible ventralmente en el bulbo sin expandir (ej. Fig. 41), como un área membranosa basal (Platnick 1977), que es una sinapomorfia de Amaurobioidinae (Ramírez, en prensa).

En el centro del tegulum hay un hematodocha distal (Hd), que sirve de base a la apófisis media (Am), la apófisis paramedia (Apm) y el conductor (C). La apófisis media tiene generalmente forma de gancho, como en la mayoría de las familias. La apófisis paramedia está presente en las Amaurobioidinae, y no se ha determinado su homología con escleritos de otras arañas (Ramírez, 1993). La hematodocha distal penetra por una de las caras del émbolo, y se infla durante la distensión experimental. El conductor (C) posee un surco en forma de canaleta en donde suele encajar el émbolo en alguna parte de su extensión (Fig. 29). El surco suele estar reducido, en algunos géneros, a la porción apical, como es el caso de *Liparotoma* (Fig. 28). En *Monapia* el conductor está dividido en dos porciones, una prolateral [c(p), que lleva el surco] y otra retrolateral [c(r)] (Figs. 24, 26), separadas por un área membranosa (ej. Fig. 40). En *Monapia* y otros géneros de Amaurobioidinae el conductor está fusionado al tegulum. La división del conductor y su fusión al tegulum determinan que en *Monapia* el conductor tenga una forma bastante diferente que en la mayoría de los géneros del grupo *Gayenna-Oxysoma*. La fusión del conductor al tegulum ocurre en el lugar donde el conducto espermático ingresa al tegulum, y puede ser parcial (con líneas de sutura, Figs. 69, 70) o total (Figs. 75, 76). Forster (1970) describe al conductor de *Amaurobioides* con tres apófisis; algunas de estas apófisis, probablemente las dos más retrolaterales (op. cit., Fig. 475), podrían ser homólogas de la apófisis paramedia.

El conducto espermático (Ce) nace en el subte-

gulum, recorre el tegulum y penetra en el émbolo (E), en cuyo extremo desemboca a través de un pequeño orificio. El émbolo se articula libremente con el tegulum, sobre un lóbulo tegular prolateral (Ltp). La parte basal del émbolo presenta una cara membranosa, mientras que la apical está completamente esclerosada. En algunas especies de *Monapia* la parte basal es larga, y al presentar una cara membranosa el émbolo es flexible en esa región. Esta membrana se infla durante la expansión experimental (Fig. 23).

Caracteres:

Los caracteres de la lista siguiente están tabulados en la matriz de datos de la Tabla I. Para los caracteres multiestado se utilizó codificación aditiva solamente cuando la observación de un estado del caracter implica lógicamente la presencia de otro estado, y no expresa asunción alguna acerca de la evolución de los caracteres. De todos modos, los resultados son idénticos al considerar todos los caracteres como no aditivos.

Caracteres somáticos:

0) Dibujo del cuerpo. **0**= manchas; la mayoría de las amaurobioidinas presenta un diseño de manchas que generalmente forman un dibujo medio con varias "V" invertidas en el dorso del abdomen, además de algunas manchas en las patas. **1**= punteado, los géneros próximos a *Oxysoma* (clado **d**) presentan un diseño formado por puntos (Figs. 1-5, 34), ya sea en todo el cuerpo o solamente en las patas; en Anyphaeninae los diseños punteados no son comunes.

1) Número de dientes en el retromargen del quelícero. Se incluye este caracter para poner a prueba la inclusión de *Tasata* (generalmente con varios dentículos) en el grupo *Gayenna-Oxysoma* (generalmente con dos dientes). **0**= cuatro o más. **1**= dos. **2**= tres.

2) Fila ocular posterior. **0**= procurva o recta; es el estado generalizado en Anyphaenidae. **1**= recurva; en los géneros próximos a *Amaurobioides*, aquí representados por el clado **b**.

Caracteres del aparato copulador masculino:

3) mechón de pelos en la tibia del palpo del macho. **0**= ausente. **1**= presente (Figs. 48, 56); en *M. vittata* y *M. alupuran*.

4) Apófisis tibiales del palpo del macho. **0**= compleja o espatulada. **1**= en forma de aguja; clado b; probablemente es una sinapomorfía de los géneros próximos a *Amaurobioides* (Ramírez, en prensa). *2*= sin apófisis. La codificación es no aditiva.

5) Tegulum con una profunda escotadura ocupada por la hematodocha media ("área membranosa basal", Platnick, 1977; Ramírez, 1993). **0**= ausente. **1**= presente (Figs. 22, 23); es una sinapomorfía de Amaurobioidinae (Ramírez, en prensa), clado **a**.

6) Forma de la apófisis paramedia. **0**= gruesa (Figs. 48, 68). **1**= delgada (Figs. 41, 74); en el clado **f** excepto *M. silvatica*.

7) Apófisis paramedia muy larga, con base membranosa. **0**= ausente; la Apm es corta o no muy larga, sin membrana. **1**= presente (Figs. 74, 81); la hematodocha distal penetra en la base de

TABLA I, matriz de datos; x= [0, 1], y= {0, 1, 2, 3}.

Carácter	0	5	10	15	20	25
Anyphaeninae	00000	00000	00000	00000	00y0x	0000
Coptoprepes	00000	10000	00100	00000	00000	0000
Amaurobioides	02101	10000	00100	00000	00000	0000
Ferrieria	00101	10000	00100	00000	00000	0000
Gayenna	01002	10000	00100	00111	00000	0000
Liparotoma	01002	10000	00100	00111	00y00	0000
Oxysoma	11002	10010	00100	00111	00000	0000
Oxysoma longiventris	11002	10010	00100	00111	00000	0000
Tasata	10002	10010	00100	00111	00000	0000
Monapia vittata	11012	10010	00010	00111	11000	0001
Monapia alupuran	11012	11011	00011	00111	11000	0001
Monapia dilaticollis	11002	11011	10111	11111	11100	0001
Monapia silvatica	11002	10012	11110	11111	12201	1101
Monapia pichinahuel	11002	11012	11110	01111	12201	1101
Monapia huaria	11002	11112	12111	10111	1x311	1110
Monapia lutea	11002	11112	12111	10111	1x311	1110

la Apm, y se infla durante la expansión experimental; en clado **j**.

8) Recorrido del conducto espermático. **0**= apartado del margen del tegulum. **1**= describiendo una curva que lo aproxima al borde anterior del tegulum (ej. Fig. 36); en clado **d**. En *Oxysoma valdiviensis* el conducto no está claramente aproximado al margen (Tullgren, 1902, lám. V fig. 6b), pero en varias especies no descriptas de *Oxysoma* el conducto presenta la curva característica; se codifica como estado 1 y se agrega un paso interno al caracter (en Peewee, comando "cc=").

9) Longitud de la porción basal del émbolo. **0**= corta (Fig. 47); en *M. vittata* y en general en todo Amaurobioidinae. **1**= larga (Figs. 41, 55), presente en *M. dilaticollis* y *M. alupuran*. **2**= muy larga (Fig. 23); en clado **h**. La gran longitud del émbolo en este grupo se debe principalmente al alargamiento de la porción basal, y hay una evidente correlación con modificaciones del aparato copulador femenino (ver carácter 24). La codificación es aditiva.

10) Forma de la porción basal del émbolo. **0**= cilíndrica. **1**= acintada (Fig. 82); en clado **g**.

11) Extensión de la membrana basal del émbolo. **0**= ausente. **1**= pequeña (Figs. 62, 68); en clado **i** (*M. pichinahuel* + *M. silvatica*). **2**= extensa (Figs. 74, 81); en clado **a**. La codificación es aditiva.

12) Conductor con un surco que guía al émbolo. **0**= ausente. **1**= presente (Fig. 29). Sería sinapomorfía de Amaurobioidinae (Ramírez, en prep.), pero revierte en algunas especies, como *M. vittata* y *M. alupuran*. En algunos géneros, el émbolo no está estrechamente asociado al surco (ej. *Liparotoma*, Fig. 28).

13) Conductor dividido. **0**= en una única pieza. **1**= dividido por un área membranosa en una porción prolateral, que lleva el surco, y otra retrolateral (Fig. 40).

14) Lóbulo en área membranosa del conductor. **0**= ausente (Figs. 64, 70). **1**= presente (Figs. 40, 83). En *M. vittata* parece haber señales de un pequeño lóbulo (Fig. 49), pero significativamente menor al de las demás especies.

15) Dentículos en la porción retrolateral del conductor. **0**= ausentes (Fig. 49, 64). **1**= presentes (Figs. 27, 70); en clado **g** excepto *M. pichinahuel*.

16) Forma de la base de la porción retrolateral del conductor. **0**= gruesa y no muy amplia (Figs. 48, 82). **1**= delgada y extensa (Figs. 25, 63).

Caracteres de los genitales femeninos:

17) Forma de las espermatecas. **0**= irregulares. **1**= esféricas (Figs. 9, 12); junto con el carácter siguiente es sinapomorfía del grupo *Gayenna-Oxysoma* (Ramírez, en prensa).

18) Forma y proporciones de los conductos copuladores. **0**= gruesos, el contorno de la espermateca se continúa sin mayor distinción con el del conducto. **1**= delgados, bien diferenciados de las espermatecas, al menos en su porción distal.

19) Bolsillo anterior en área media del epigino. **0**= ausente. **1**= presente (Fig. 8, ba); en una gran cantidad de géneros del grupo *Gayenna-Oxysoma* (Kochalka, 1980), y posiblemente se trate de una sinapomorfía del grupo.

20) Forma del bolsillo anterior del epigino. **0**= no mucho más ancho que largo. **1**= surco transversal; es sinapomorfía de *Monapia*. En el clado **j** el bolsillo es muy poco profundo, y aparece como un surco transversal superficial.

21) Depresión media del epigino. **0**= ausente. **1**= presente (Fig. 16). **2**= vestigial (Figs. 10, 18, dm). La codificación es no aditiva. En *M. huaria* y *M. lutea* los lóbulos laterales están cerrados sobre el lugar donde debería estar la depresión media, y además en ese lugar también comienza la entrada del orificio copulador central. La estructura está tan transformada que no es posible determinar si se trata de un depresión amplia o ausente, pero no se observa la pequeña depresión hemisférica de *M. silvatica* y *M. pichinahuel*. Para *M. huaria* y *M. lutea* se lo codifica como ambiguo, con los estados 0 ó 1. Codificación no aditiva.

22) Posición de los lóbulos laterales. **0**= separados en subadulto y adulto; es el estado primitivo en toda la familia (Ramírez, 1993), y se da en *M. vittata* y *M. alupuran*, las especies más primitivas de *Monapia* (Figs. 14, 51). **1**= separados en subadulto, contiguos en el adulto; se da en *M. dilaticollis* (Fig. 16). En algunos especímenes los lóbulos laterales están separados por un corto espacio (Figs. 37, 39); posiblemente se trata de casos donde el desarrollo del epigino es incompleto, y los lóbulos laterales no han alcanzado su posición normal. **2**= separados en subadulto (Fig. 21), fusionados con vestigios de sutura en adulto (Fig. 18); se da en el clado **i**. **3**= separados en subadulto, fusionados sin sutura en adulto (Figs. 11, 19); caracteriza al clado **j**. Como los juveniles de *M. lutea* presentan lóbulos separados, es posible afirmar que el estado (3), donde no hay rastros de lóbulos sino una única placa, es realmente resultado de la fusión de los lóbulos laterales. La codificación es aditiva, pero el cambio a codificación no aditiva no altera los resultados. Tanto en Anyphaeninae como en Amaurobioidinae (ej. *Liparotoma*, Ramírez, 1993) ocurren transformaciones análogas.

23) Orificios copuladores. **0**= pares. **1**= un único orificio copulador central (Fig. 11); en clado **j**.

24) Proporciones de los conductos copuladores proximales. **0**= delgados (Fig. 36). **1**= largos y gruesos (Figs. 65, 78). Indudablemente, la longitud y el grosor de los conductos están relacionados con las dimensiones del émbolo. Nótese que el estado 2 del carácter 9 (porción basal del émbolo muy larga) tiene la misma distribución que este carácter (clado **h**). A juzgar por el largo del émbolo y los conductos copuladores, es muy posible que la porción basal sea introducida en los conductos, que serían gruesos a tal efecto. En Anyphaeninae algunos géneros tienen conductos copuladores amplios.

25) Separación de los conductos copuladores proximales. **0**= separados. **1**= fusionados (Figs. 9, 12); en clado **h**.

26) Paredes de los conductos copuladores proximales. **0**= gruesas y rígidas. **1**= delgadas y flexibles (Figs. 9, 12); en clado **h**.

27) Conducto copulador central. **0**= dos conductos con lumen independiente. **1**= conducto único (Figs. 73, 79); en clado **j**. Surge de la fusión del lumen de los conductos proximales, eliminándose la pared divisoria.

28) Tapón de secreción endurecida obstruyendo los orificios copuladores de las hembras fecundadas. **0**= ausente. **1**= presente; aparece como sinapomorfía de *Monapia*, pero revierte a **0** en clado **j**. Es un carácter común en muchas otras familias de arañas, y tiene una distribución más amplia dentro de Amaurobioidinae.

Para el cálculo de cladogramas se utilizaron algoritmos de solución exacta con los programas Nona (Goloboff, 1993b) y PeeWee (Goloboff, 1993a, c) con idénticos resultados. Henning86 produjo cuatro cladogramas con distintas resoluciones de las policotomías a, c y d, cuyo consenso es igual al cladograma producido con PeeWee y Nona. El cladograma obtenido tiene longitud= 45, índice de consistencia= 80, índice de retención= 90, fit (suma de pesos implícitos)= 256 y fit rescalado porcentual= 85%. Las sinapomorfías compartidas por las 135 posibles resoluciones de las policotomías del cladograma (Goloboff, 1995) fueron obtenidas mediante la secuencia de comandos "poly-; max; apo"; de PeeWee y Nona.

El análisis cladístico confirma la inclusión de *Monapia* en el grupo *Gayenna-Oxysoma* (clado **c**), apoyada por las espermatecas esféricas (carácter # 17), conductos copuladores delgados (# 18) y bolsillo anterior del epigino (# 19). El recorrido marginal del conducto espermático del bulbo del macho (# 8) y el diseño punteado (# 0) definen un grupo de géneros que incluye al menos a *Oxysoma, Tasata* y *Monapia* (clado **d**), con relaciones no resueltas. La ubicación genérica de *Oxysoma longiventris* no tiene más apoyo que cierto parecido somático (prosoma bastante aplanado y cuerpo alargado), y debe considerarse provisoria.

Monapia (clado **e**) aparece como un grupo monofilético apoyado por cuatro caracteres: conductor dividido por un área membranosa (# 13), presencia de un bolsillo anterior del epigino transversal (# 20), la depresión en el área media del epigino (# 21, estado 1), y la presencia de tapones de secreciones endurecidas obstruyendo los orificios copuladores (# 28). Sin embargo, en el grupo altamente derivado de *Monapia lutea* + *M. huaria*, la depresión media no es observable por la radical modificación del epigino, el bolsillo anterior se hace poco evidente, y no hay tapones de secreción; la homoplasia en estos caracteres es contrarrestada por varios otros (Fig. 30). Los caracteres 13 y 28 no se han incluido en la diagnosis del género porque también aparecen en algunas especies próximas a *Monapia* no incluidas en el análisis, y serían caracteres de un grupo mayor.

Dentro de *Monapia* hay un grupo de especies (clado **h**) en el que las estructuras genitales están particularmente desarrolladas, de manera complementaria en machos y hembras: tanto el émbolo como los conductos copuladores son gruesos y muy largos (caracteres 9 y 24). A lo largo del cladograma se observa un progresivo alargamiento del émbolo del macho (# 9, estados 0-1-2), coincidente con el alargamiento y ensanchamiento de los conductos copuladores de la hembra (# 24, estados 0-1), en lo que también intervienen la presencia de un grueso conducto, provisto por la unión del lumen de los conductos proximales (# 27). En este grupo, además, el émbolo posee una extensión membranosa en la base (# 11), los lóbulos laterales del epigino están fusionados por la línea media (# 22, estados 2 y 3) y los conductos copuladores están fusionados por su parte proximal (# 25), que tiene paredes delgadas (# 26). *M. silvatica* y *M. pichinahuel* se agrupan por la pérdida secundaria del lóbulo membranoso del conductor (# 14), y por la depresión vestigial en el área media del epigino (# 21, estado 2). *M. lutea* y M. *huaria* son especies muy próximas que comparten varias sinapomorfías: en los machos la apófisis paramedia es muy larga, con base membranosa (# 7), el émbolo posee una extensión membranosa amplia (# 11, estado 2); en las hembras los lóbulos laterales del epigino están fusionados

formando una placa única sin suturas (# 22, estado 3), el orificio copulador es impar (# 23), y conduce a un amplio conducto copulador también impar (# 27).

M. dilaticollis se agrupa con el clado **h** por la forma acintada de la base del émbolo (# 10), los dentículos de la porción retrolateral del conductor (# 15) y los lóbulos laterales del epigino contiguos (# 22, estado 1). *M. alupuran* se agrupa con (*M. dilaticollis* + clado **c**) por poseer una apófisis paramedia delgada (# 6), la porción basal del émbolo larga (# 9, estado 1), y un lóbulo en el área membranosa del conductor (# 14).

Por último, *M. vittata* es la especie más primitiva del género. Comparte con *M. alupuran* el mechón de pelos en la tibia del palpo del macho (# 3), que en este análisis es interpretado como homoplasia. Los genitales de esta especie son bastante diferentes a los de las demás especies de *Monapia*, al punto que las homologías planteadas dejan cierto espacio para la duda. Por ejemplo, no es muy clara la interpretación del surco anterior del epigino como un "bolsillo anterior transversal". Lo mismo ocurre en los machos con la morfología del conductor, y con la curvatura del conducto espermático. Probablemente, un análisis más amplio que incluya varias especies de ubicación genérica aún dudosa permita confirmar o rechazar la ubicación de *M. vittata*.

SISTEMATICA

Monapia Simon, 1897.

Monapia Simon, 1897:93, 96, 97, 101. Gerschman de Pikelin y Schiapelli, 1970: 131-135.

Especie tipo: (por designación original) *Monapia atomaria* Simon, 1897.

Diagnosis: *Monapia* se distingue de los demás géneros del grupo *Gayenna-Oxysoma* por el epigino con bolsillo anterior transversal, con una depresión media entre los lóbulos laterales. Las especies con bolsillo muy poco marcado y depresión media no identificable poseen un orificio copulador central amplio, cerca del borde anterior del epigino.

Descripción: Largo total 5-10. Diseño formado por puntos oscuros, que a veces se fusionan formando manchas, sobre fondo amarillo o castaño claro. Prosoma oval, área cefálica algo angostada en machos. Ojos subiguales o los OMA menores, fila anterior recta en vista frontal, posterior levemente procurva en vista superior. Clípeo aproximadamente igual al diámetro de los OMA. Quelíceros poco robustos, similares en machos y hembras, con tres dientes en promargen y dos en retromargen. Labio redondeado en el ápice. Esternón no angostado. Patas largas en hembras, muy largas y delgadas en machos. Tarsos y metatarsos escopulados. Patrón básico de espinas: fémures: d 1-1-1, p y r 0-d1-d1; patelas: IV r 1; tibias: v 2-2-2, I y II p d1-1, r 0-1, III y IV d r1-0-1-1, p y r d1-1; metatarsos: I y II d 2ap, p y r 1, v 2bas. Hay pequeñas variaciones de este patrón, pero no son constantes dentro de cada especie. Abdomen oval, distancia espiráculo-hileras 30-50% de la distancia espiráculo-epigastrio. Epigino con bolsillo anterior transversal, espermatecas esféricas, conductos copuladores delgados en la región cercana a la espermateca. Area media con depresión que contiene los orificios copuladores; en hembras fecundadas los orificios copuladores suelen estar obstruidos por un tapón de secreción que ocupa la depresión media. En especies en que esta depresión no es identificable, hay un orificio copulador impar amplio, sin tapón. Tibia del palpo del macho sin apófisis, tegulum con escotadura ocupada por la hematodocha basal, conducto espermático con una curva que se aproxima al margen anterior del tegulum; conductor dividido por un área membranosa, la porción prolateral con el surco muy ancho.

Distribución: Chile y Argentina, en los bosques australes y en zonas de transición entre bosque y estepa, desde la región chilena de Coquimbo (IV) hasta Isla de los Estados, Tierra del Fuego. La mayoría de las especies son simpátridas. Dos especies hermanas, *M. huaria* y *M. lutea* parecen tener distribuciones alopátridas entre sí.

Variabilidad: Las estructuras genitales varían de forma considerablemente en todas las especies del género.

Monapia dilaticollis (Nicolet, 1849) **n. comb.**
(Figs. 4, 7, 16, 17, 22, 24-27, 35-43)

Clubiona dilaticollis Nicolet, 1849:436 (se designan lectotipo ♂ N°4215, paralectotipos 1♀ y 1 ejemplar sin abdomen, de Chile, Santiago, en MNHN, examinados).

Gayenna dilaticollis: Simon, 1864:132.

Clubiona punctata Nicolet, 1849:430 (1juv y 1♀ sintipos 1864:132; 1887:E4. NUEVA SINONIMIA.

Clubiona rufea Nicolet, 1849:434 (1♀ holotipo

N°4239 de Chile, Valdivia, en MNHN, examinado); Simon, 1864:133. NUEVA SINONIMIA.

Gayenna rufea: Simon, 1887:E4.

Clubiona sinaragdula Nicolet, 1849:428-429 (2♀ sintipos N°4243 de Chile, sin localidad específica, en MNHN, examinados); Simon, 1864:132. NUEVA SINONIMIA.

Gayenna smaragdula: Simon, 1887:E4 (corrección del nombre). *Clubiona sulphurea* (part) Nicolet, 1849:431-432 (paralectotipo ♂, error de identificación).

Monapia atomaria Simon, 1897:101 (holotipo ♀ N°3112 de Chile, Peñaflor, en MNHN, examinado), 1904:103; Gerschman de Pikelin y Schiapelli, 1970:1-5, designación de alotipo ♂ inválida. NUEVA SINONIMIA.

Monapia andina: Gerschman de Pikelin y Schiapelli, 1970:138 (1♀ N°6270 en MACN, error de identificación).

Diagnosis: Los machos pueden ser reconocidos por el bulbo con la porción retrolateral del conductor en forma de espátula y con varios dentículos, en combinación con el émbolo no muy largo. Las hembras por el epigino con lóbulos laterales contiguos delimitando una depresión media profunda.

Macho (San Martín de los Andes, ZMK): Largo total 5,07. Prosoma largo 2,4, ancho 1,86. Diámetros oculares: OMA 0,1, OLA 0,13, OMP 0,12, OLP 0,13. Largo de tibias I 3,26, II 2,72, III 1,76, IV 2,21. Abdomen largo 2,72, ancho 1,82. Espiráculo-pliegue epigástrico 0,96, espiráculo-hileras 0,34. Colorido en alcohol: similar a la hembra. Bulbo: apófisis paramedia delgada y larga, curvada hacia afuera. Apófisis media en forma de gancho. Embolo con porción basal larga y acintada, sin extensión membranosa, porción apical relativamente delgada. Conductor con porción retrolateral espatulada, con dentículos en el extremo, área membranosa con lóbulo.

Hembra (Fundo María Ester): Largo total 7,15. Prosoma largo 2,75, ancho 2,02. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,15, OMP 0,12, OLP 0,15. Largo de tibias I 3,04, II 2,62, III 1,79, IV 2,3. Abdomen largo 4,16, ancho 2,4. Espiráculo-pliegue epigástrico 0,77, espiráculo-hileras 1,76. Colorido en alcohol: cefalotórax y patas castaño claro con dibujos y puntos en castaño oscuro; abdomen blanquecino con diseño castaño dorsal (Fig. 4), vientre blanquecino con algunas manchas formando dos líneas laterales por delante del espiráculo. Esternón con tres manchas oscuras a cada lado, enfrentando a las coxas I-III. Epigino con lóbulos laterales contiguos, no fusionados, limitando una depresión media profunda, frecuentemente cubierta por un tapón de secreción endurecida. Conductos copuladores cortos y no muy gruesos.

Historia Natural: Construyen celdas en el follaje.

Material examinado: Todos los especímenes citados por Gerschman de Pikelin y Schiapelli (1970) como *Monapia atomaria*, más: ARGENTINA: NEUQUEN: P. Nac. Lanín: Lago Lácar, Pucará, 750m, 1-XII-78, Misión Científica Danesa, 1♀ (ZMK); San Martín de los Andes, 640m, 17-31-X-81, Nielsen y Karsholt, 3♂ (ZMK). CHILE: REGION IV (COQUIMBO): ELQUI: La Serena, III-47, L. E. Peña 2♀ (IG 19736 IRSN). CHOAPA: El Bato (chacra en montaña), E. Illapel, 10-X-85, L. Peña, 7♂ 17♀ (AMNH); Hacienda Illapel, 900-1800m, 5-XI-54, L. Peña, 1♀ (IG 20275 IRSN); Hacienda Illapel, 600-900m, 31°36'S, 71°07'W, 19-X-66, M. Irwin, E. Schlinger y L. Peña, 2♀ (CAS); Illapel, 23-4-64, G. Mann F., 1♂ (MHNS); Illapel, Caimanes, sabana, serie 50/1, G. Mann F., 1♀ (MHNS). LIMARI: Manquehua, Combarbalá, IX-65, L. Peña, 1♂ (MCZ). REGION V (VALPARAISO): PETORCA: E. de Puchuncaví, 1-XII-86, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); 10-12-X-86, 4♂ (AMNH); E. La ligua, bosque relicto, 27-IX-80, L. Peña, 8♂ 3♀ (AMNH): Petorca, 8-X-86, L. E. Peña, 5♂ 1♀ 5juv (AMNH). QUILLOTA: Boco, sin datos, 1♂ 2juv (MACN); Cuesta El Melón, cerca de La Calera, 32°37'S 71°14'W, 3-XI-81, L. Peña, 9♂ 5♀ (AMNH), 15-XI-85, 12♂ 20♀ (AMNH), 10-12X-86, 1♂ 12♀ (AMNH), 430m, 15-XI-93, N. Platnick, K. Catley, M. Ramírez, T. Allen, 1♂ (MHNS); Cuesta La Dormida, W de Tiltil, 2000m, 16-18-XI-84, 1♀, 800-1300m, 13-18-IX-82, 10♂ 23♀ 1juv, 4-VIII-84, 1♂ 3♀ 4juv, L. Irrazaval (AMNH); La Dormida, zona costera, 4-VIII-84, L. Irrazaval, 1♂ 3♀ (AMNH); Camino entre Quebrada Alvarado y El Maqui, 23-XII-71, 23-XII-71, R. Calderón, 1♀ (UC). VALPARAISO: Archipiélago Juan Fernández, Caracoles, VIII-43, Rosa, 1♀ 2juv (CAS); Fundo Campo Lindo, 9-XII-71, R. Calderón, 2♀ (UC); Cerro Las Vizcachas, 1800-2200m, 1-12-XII-82, L. E. Peña, 2♂ 3♀ (AMNH); Cuesta Pucalán, 1-VIII-66, M. Irwin y E. Schlinger, 1♂ (CAS); 16km N. Concón, 16-XII-50, 2♀ (CAS); P. Nac. La Campana: Granizo, 18-XII-83, M. Pino, 2♀ (MHNS); La Campana, 29-XII-73, J. Solervicens 2♀ (UX); Cerro La Campana, cuesta sur, 1500m, 17-XII-50, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS); Río

Marga Marga, Los Perales, 33°09'S, 71°19'W, 330m, 13-X-66, M. Irwin y E. Schlinger, 1♀ (CAS); Melipilla, La Viluma, 13-14-V-80, L. Peña, 1♂ (AMNH); 8Km SE Quintay, 150m, 33°12'S, 71°41'W, 17-II-67, E. Schlinger, 1♀ (CAS); Viña del Mar, III-62, E. Morales, 1♀ (AMNH), 27-XII-70, F. Silva, 1♀ (UC), escuela normal, 16-IV-71, R. Calderón, 1♂ (UC). REGION METROPOLITANA (SANTIAGO): SANTIAGO: Aculeo, NW de Laguna Aculeo, 17-18-XII-86, L. E. Peña, 2♀ (AMNH); Aculeo, Las Canchas, 8-11-XII-83, L. Irrazaval, 2♀ (AMNH); Aculeo. El Patagual, 5-XII-83, L. Irrazaval, 1♂ (AMNH); Laguna de Aculeo, elev. 360m. 33°50'S 70°54'W, 26-XI-1993, N. Platnick, K. Catley, M. Ramírez, T. Allen, 1♂ 3♀ (AMNH), 1♂ 2♀ (MACN), 2♀ (MHNS); Cabildo, 5-VI-81, G. Mann F., 1♂ (MHNS), 5-VI-64, 1♂ (MHNS); Cerro Manquehue, VII-79, L. Peña, 18♂ 3♀ (AMNH); Cerro Lo Ruiz, E. de Quilicura, 5-X-83, L. Irrazaval, 1♀ (AMNH); El Canelo, 800-1000m, 1980, L. E. Peña, 1♂ (AMNH); Lampa, IV-V-79, L. Peña, 2♀ (AMNH), 19-VIII-84, L. Irrazaval, 1♂ (AMNH); Las Condes, VIII-IX-66, 1♂ (CAS); Lo Cañas, 29-XI-82, L. E. Peña, 1♂ (AMNH); Pirque, 30-XI-82, L. E.Peña, 3♂ 10♀ (AMNH), 5-X-82, 2♂ 4♀ (AMNH(, 30-X-82, 1♀ (AMNH); Quebrada La Plata, cerca de Maipú, 580m, 15-I-85, M. I. Platnick y O. F. Francke, 1♀ (AMNH); 33°30'S, 70°55'W, malaise, 10-IX-66, M. Irwin, 1♂ 2♀ 2juv (CAS); 19-IX-66, 1♀ (CAS); 510m, 23-IX-66, 1♀ (CAS); 26-27-IX-66, 1♀ (CAS); 10-VIII-66, 2♂ (CAS); 30-IX-66, 1♂ (CAS); 5-7-X-66, 1♂ 1♀ (CAS); 13-X-66, 1♂ 2♀ (CAS); 17-18-X-66, 4♀ (CAS); Rinconada, Quebrada La Plata, 550m, 32°31'S, 70°47'W, 24-VI-66, M. Irwin, 1♂ (CAS); Quilicura, VIII-79, L. Peña, 3♀ (AMNH), 9-IX-79, 19♂ 11♀ (AMNH); sin localidad específica, 1979. L. E. Peña, 1♂ (AMNH). REGION VI (O'HIGGINS): CACHAPOAL: El Manzano, 13-X-82, L. E. Peña, 3♂ 3♀ (AMNH); La Leonera, cerca de Rancagua, 1976, L. E. Peña, 1♂ 2♀ (AMNH). REGION VII (MAULE): CURICO: Las Tablas, E de Curicó, 1000m, II-85, L. Peña, 7♀ (AMNH), 27-29-XII-83, L. E. Peña, 2♂ 1♀ (AMNH); Río Teno, 25-28-XI-81, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); 800m, 25-28-XI-81, L. Peña, 1♀ (AMNH). TALCA: Alto de Vilches, 1300m, bosque de *Nothofagus*, 5-XII-84 al 20-II-85, trampas FIT, S. y J. Peck, 1♂ 1♀ 9juv (AMNH). LINARES: El Canelo, 9-I-71, F. Silva, 1♀ (UC); El Canelo, 950m, 33°37'S, 71°35'W, M. Irwin y E. Schlinger, 1♂ (CAS); Linares, I-47, L. E. Peña, 1♀ (IG 19736 IRSN). REGION VIII (BIOBIO): ÑUBLE: El Roble, Caleu, 800m, 5-7-X-92, L. Peña, 1♀ (AMNH); Punta El Zorro, 20-XII-92, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Quiriquina, Fundo Los Risoles, 19-IX-78, Orellana, 1♂ (UC); 40Km NE San Carlos, 24-XII-50, Ross y Michelbacher, 1♂ 1♀ (CAS); Recinto, SE de Chillán, 800m, 23-I-79, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); 40km E San Carlos, 24-XII-50, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS). CONCEPCION: Bajada Chivilingo, 15-XI-92, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Concepción, 20-I-81, 1♂, 17-XII-83, 1♀, T. Cekalovic (AMNH); Escuadrón, 3-IX-88, T. Cekalovic, 3♀ (AMNH); Hualqui, 4-XI-89, T. Cekalovic, 1♂ (AMNH); Laguna La Posada, 18-I-76, T. Cekalovic, 1♂ (AMNH); Península Tumbes, Playa Brava, 3-X-83, T. Cekalovic, 2♀ (AMNH); Periquillo, 13-IX-92, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH), 26-IX-92, 1♀ subad. (AMNH), 17-X-92, 2♀ (AMNH); Salto del Laja, 8-XI-66, E. Schlinger y M. Irwin, 1♂ 1♀ (CAS); Tomé, 1-I-92, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Camino a Tomé, 30-XI-84, G. Muñoz, 1♀ (AMNH); Valle Nonguén, 6-XII-81, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH). BIOBIO: Caledonia, E de Mulchen, 700-900m, 6-15-II-81, L. E. Peña, 2♀ (AMNH); 5km W Tucapel, 28-XII-50, Ross y Michelbacher, 2♀ (CAS). ARAUCO: El Manzano, cerca de Contulmo, 15-XII-85, L. E. Peña, 3♀ (AMNH); 8-XI-92, T. Cekalovic, 1♂ 1♀ (AMNH). REGION IX (ARAUCANIA): MALLECO: Angol, 1950, D. Bullock, 1♀ (CAS); Curacautín, 16-XII-1985, L. E. Peña, 2♀ (AMNH); Fundo María Ester, 15km 0 de Victoria, 14-I-89, M. Ramírez, 2♀ (MACN); Tolhuaca, 15-23-III-86, L. E. Peña, 1♀ (AMNH). CAUTIN: Coipué Viejo, 31-X-92, N. Cekalovic, 6♀ (AMNH); 16,5km NE Pucón, 12-I-51, Ross y Michelbacher, 2♀ (CAS). REGION X (LOS LAGOS): VALDIVIA: Purolón, NW de Panguipulli, 10-I-85, L. E. Peña, 2♀ (AMNH); Santo Domingo, en *Blechnum magallanicum*, 26-X-84, D. Jackson, 1♀ (MHNS); Valdivia, XI-XII-82, Kramer, 1♀ (MHNS). Sin localidad específica: Chile, 1905, Scheding, 2♂ (ZMH). Localidad dudosa: Santiago: Malleco, XI-79, L. Peña, 14♀ (AMNH) (ver más abajo, en la lista de *M. alupuran*).

Distribución: En Chile desde la provincia de Elqui, en la Región IV hasta la de Valdivia en la X, y en Archipiélago Juan Fernández. En Argentina fue encontrada solamente en Neuquén, Parque Nacional Lanín. Es la especie de distribución más septentrional del género.

Variabilidad: Las estructuras genitales varían considerablemente en esta especie, principalmente

en las hembras. En algunos ejemplares (Figs. 37-39) los lóbulos laterales no llegan a tocarse y en general la forma del área media varía notablemente. Los machos suelen presentar variaciones menos extremas, pero aún bastante notorias (Fig. 43), con variaciones de las proporciones de los escleritos y distancias entre ellos. Se observaron muchas formas intermedias entre los ejemplos ilustrados.

Monapia vittata (Simon, 1884) **n. comb.**
(Figs. 6, 14, 15, 34, 44-50)

Tomopisthes vittatus Simon, 1884-135 (1♂ y 1♀ sintipos N°6678 de Cabo de Hornos, en MNHN, examinados), 1887:E31, 1897:91, 1904:102.

Gayenna cruziana Tullgren, 1901:235, 259 (♀ holotipo de Argentina, Santa Cruz, en NRS, examinado); Merian, 1913:13. NUEVA SINONIMIA.

Gayenna unidentata Tullgren, 1901:240 (se designan ♂ lectotipo y 1 juvenil paralectotipo de la familia Lycosidae [error de identificación], de Argentina, Tierra del Fuego, Río Azopardo, en NRS, examinados); Simon, 1903:1032. Merian, 1913:13. NUEVA SINONIMIA.

Oxysoma guttipes Simon 1905:13 (se designa ♂ lectotipo y 1 juv paralectotipo de Argentina, Santa Cruz, N°6365 en MNHN, examinado); Merian, 1913:13. NUEVA SINONIMIA.

Monapia melloleitaoi Gerschman de Pikelin y Schiapelli, 1970 (holotipo ♂ N°6274 y alotipo ♀ N°6275 de Argentina, Santa Cruz, El Calafate, en MACN, examinados). NUEVA SINONIMIA.

Diagnosis: Machos y hembras de esta especie pueden reconocerse por el tamaño de los OMA, notablemente menores a los OLA. Además, el palpo del macho tiene una escotadura basal retrolateral en el cymbium y apófisis paramedia bífida. Las hembras suelen tener el epigino con área media arrugada y elevada, formando una especie de lóbulo.

Macho: (Cerro Castillo): Largo total 8,32. Prosoma largo 4,03, ancho 3,17. Diámetros oculares: OMA 0,13, OLA 0,2, OMP 0,17, OLP 0,2. Largo de tibias I 6,24, II 4,46, III 4,29, IV 5,33. Abdomen largo 4,81, ancho 2,86. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,89, espiráculo-hileras 0,8. Coloración (Fig. 34): como en la hembra. Palpo: tibia larga, distalmente con un mechón ventral de pelos largos. Cymbium con escotadura basal retrolateral. Bulbo: apófisis paramedia corta, gruesa y bífida. Apófisis media gruesa y algo curva. Porción basal del émbolo corta, apical gruesa. Conductor con porción retrolateral sin dentículos, la parte basal poco esclerosada, área membranosa amplia con lóbulo pequeño, porción prolateral de ubicación incierta, probablemente bajo la parte basal del émbolo.

Hembra (Cerro Castillo): Largo total 10,5. Prosoma largo 4,42, ancho 3,01. Diámetros oculares: OMA 0,13, OLA 0,18, OMP 0,17, OLP 0,18. Largo de tibias I 3,90, II 3,51, III 2,72, IV 3,77. Abdomen largo 5,85, ancho 4,03. Espiráculo-pliegue epigástrico 3,00, espiráculo-hileras 1,17. Colorido en alcohol: cuerpo castaño con dibujo punteado castaño oscuro. Coxas claras con punteado castaño, esternón oscuro con un óvalo central claro, que tiene a su vez una línea oscura en la línea media. Vientre punteado, más claro que el dorso, con dos líneas laterales de puntos claros. Epigino con bolsillo anterior transversal, poco marcado, limitado anteriormente por el área media que es arrugada y algo elevada. Depresión media poco profunda, a su vez con dos depresiones alrededor de los orificios copuladores, frecuentemente cubierta por un tapón de secreción endurecida. Lóbulos laterales no fusionados, separados. Conductos copuladores cortos y delgados.

Historia Natural: Gerschman de Pikelin y Schiapelli (1970:132) describen cómo se encuentran varias celdas de estas arañas bajo piedras planas en la orilla de lagos. Se han colectado especímenes con celdas de aspecto y disposición similar bajo cortezas de árboles aislados, en Río Blanco, Neuquén. Aparentemente las hembras mueren luego de la eclosión de los juveniles, porque es muy frecuente encontrar celdas con hembras muertas y secas junto a los juveniles o a las mudas que dejan éstos luego de la dispersión. Algunos ejemplares colectados en zonas de altura superior a los 900 metros, fueron capturados en el follaje de cañas colihue (*Chusquea couleu*).

Material examinado: Todos los especímenes citados por Gerschman de Pikelin y Schiapelli (1970) como *Monapia melloleitaoi* más: ARGENTINA: NEUQUEN: Bariloche, IV-62, Havrylenko, 1♂ (MACN); Caviahue, 12-15-II-68, nidificando bajo piedras, E. Maury y N. Muller, 13♀ (MACN); P. Nac. Nahuel Huapí; 880m, 11-I-86, N. I. Platnick, P. A. Goloboff y R. T. Schuh, 3♀ (AMNH); 16-I-64, E. Maury, 2♀ (MACN); Lago Ortiz Basualdo, I-90, M. Ramírez, 1♀ 1 juv (MACN); Península de

Quetrihué, playa oeste, bajo piedras, II-86, M. J. Ramírez, 2♀ (MACN). P. Nac. Lanín: desembocadura del Río Blanco en el Lago Huechulafquén, 6-I-85, bajo cortezas, M. J. Ramírez, 21♀ (MACN); Lago Aluminé, II-74, E. Maury, 1♀ (MACN). RIO NEGRO: El Bolsón, 1500m, 6-III-62, A. Kovács, 1♀ (AMNH), 10-VIII-61, 1♀ (AMNH), 24-XI-62, Birabén, numerosos ejemplares (MACN); Lago Escondido, 19-XI-61, A. Kovács, 1♂ 1♀ (AMNH); Los Repollos, 5-III-62, A. Kovács, 1♂ (AMNH), 5-V-62, 2♂ 4♀ (AMNH). CHUBUT: Cushamen, 14-IX-66, A. Kovács, 1♂ 3♀ (AMNH); Cholila, 25-VIII-62, A. Kovács, 1♀ (AMNH); Epuyén, 2-VII-62, A. Kovács, 9♀ (AMNH), 25-X-65, 1♀ (AMNH); Ñorquincó, 27-VIII-62, A. Kovács, 3♂ 8♀ (AMNH); P. Nac. Los Alerces: Lago Futalaufquén, I-90, M. J. Ramírez, 1♀ (MACN), I-86, 1♀ (MACN); 1-III-92, S. Coscarón, 1♀ (MACN). SANTA CRUZ: Calafate, 17-23-I-80, P. A. Goloboff, 7♀ 1♂ (MACN), I-76, Rumboll, 3♀ (MACN); Lago Argentino, III-1900, Excursión Silvestri, 2♀ (MACN); Lago Belgrano, 1050m, 10-XII-80, J. M. Cei, 1♀ (MACN); Puerto Coyle, 10♂, 26-XI-66, M. Irwin y E. Schlinger, 3♂ 3♀ (CAS); Tres Lagos, I-III-56, Waning, 3♂ 2♀ (MACN); Lago Argentino, estepa, cerca de Calafete, 15-30-I-71, Vellard, 3♀ 2juv (MACN). TIERRA DEL FUEGO: Isla de los Estados, XIII-1970, A. Bachmann, 1♂ (MACN). CHILE: REGION VII (MAULE): TALCA: 5km O Lago Maule, 27-XI-70, R. Calderón, 1♂ 2 ♀ (UC). REGION VIII (BIOBIO): ÑUBLE: Piringallo, Termas de Chillán, 2200m, 22-III-68, L. Peña, 1♀ (MCZ). CONCEPCION: Hualqui, 18-XII-88, R. Vergara, 1♂ (AMNH). REGION X (LOS LAGOS): OSORNO: P. Nac. Puyehue: Volcán Casablanca, 1250m, línea de últimos árboles, 31-I-85, N. I. Platnick y O. F. Francke, 12♀ (AMNH); 900-1000m, 21-XI-1993, K. Platnick, K. Catley, M. Ramírez, T. Allen, 1♂ 1♀ (AMNH), 1♀ 5juv (MACN), 1♂ (MHNS); camino a Antillanca, 965m, sitio de trampa 658, window trap, bosque de *Nothofagus pumilio*, 18-25-XII-82, A. Newton y M. Thayer, 1♂ 1juv (AMNH). REGION XI (CAMPO): AISEN: Reserva Nacional Cerro Castillo, 500-600m, bosque seco, 7-II-1985, N. I. Platnick y O. F. Francke, 4♂ 2♀ (AMNH). REGION XII (MAGALLANES Y ANTARTICA): MAGALLANES: Laguna Amarga, 27-I-66, 1♀, 17-II-90 2♀, T. Cekalovic, (AMNH); P. Nac. Torres del Paine, 150m, 10-II-85, N. I. Platnick y O. F. Francke, 1♀ (AMNH).

Distribución: En Chile en las regiones VIII y X a XII, seguramente también en la IX, aunque todavía no hay registros. En Argentina desde Neuquén hasta Isla de los Estados, en la zona de transición entre bosque y estepa. También se la coleccionó en montañas, en el límite superior del bosque. Es la especie de distribución más austral del género.

Variabilidad: Algunos ejemplares de Neuquén (Ortiz Basualdo) y de Osorno (camino a Antillance y Volcán Casablanca) presentan diferencias de coloración. Tienen el dorso más claro y el vientre más oscuro; el epigino tiene el área media más triangular (Fig. 46); el bulbo copulador presenta diferencias en las proporciones de los escleritos, notablemente la apófisis media, que es más delgada (Fig. 50). Variaciones similares e intermedias se observaron en ejemplares de otras localidades inconexas.

Monapia alupuran sp. n.

(Figs. 32, 51-57)

Tipos: Holotipo ♂ de Chile, Región VIII (Biobío), Prov. de Ñuble, Termas de Chillán, 2000m, 14-IX-81, bosque de *Nothofagus*, N. I. Platnick y R. T. Schuh (AMNH), alotipo ♀ de Prov. de Ñuble, El Roble, Caleu, 1100m, 5-7-X-92, L. E. Peña (AMNH).

Etimología: alupuran es un vocablo mapuche que significa "altura", y refiere a la elevación de varias de las localidades donde se ha colectado esta especie.

Diagnosis: Los machos pueden distinguirse por el palpo con émbolo corto, pero algo más largo que en *M. vilches*, sin escotadura basal retrolateral en cymbium. Las hembras por el epigino con lóbulos laterales bien separados y un amplio reborde posterior elevado que delimita la depresión media.

Macho (Holotipo): Largo total 5,98. Prosoma largo 2,72, ancho 2,18. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,15, OMP 0,14, OLP 0,13. Largo de tibias I 4,94, II 3,90, III 2,43, IV 3,20. Abdomen largo 3,07, ancho 1,92. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,18, espiráculo-hileras 0,64. Colorido en alcohol: como en la hembra. Bulbo: apófisis paramedia delgada y pequeña. Apófisis media pequeña y poco curva.

Embolo no muy largo, con porción basal larga y apical relativamente gruesa. Conductor con porción retrolateral sin dentículos, área membranosa con un lóbulo pequeño.

Hembra: (Alotipo): Largo total 6,50. Prosoma largo 2,62, ancho 1,98. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,13, OMP 0,12, OLP 0,12. Largo de tibias I 2,69, II 2,24, III 1,90, IV 2,08. Abdomen largo 3,64, ancho 2,40. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,60, espiráculo-hileras 0,64. Colorido en alcohol: cuerpo amarillo con dibujos y punteado castaño rojizo. Prosoma con dibujo medio y bordes claros. Esternón amarillo intenso, coxas blanquecinas. Patas oscureciéndose hacia el extremo, con punteado a partir del segundo tercio del fémur. Abdomen con reticulado dorsal blanco debajo de la pigmentación amarilla. Dibujo dorsal oscureciéndose hacia el perímetro, que es castaño rojizo casi uniforme. La tonalidad amarilla se decolora en alcohol. Epigino con lóbulos laterales bien separados, área media extensa y con bolsillo anterior ancho y poco profundo. Depresión media evidente, delimitada posteriormente por un reborde elevado del margen del epigino, frecuentemente cubierta por un tapón de secreción endurecida. Conductos copuladores cortos y delgados.

Historia Natural: Desconocida.

Material examinado: CHILE: REGION VII (MAULE): CURICO: Las Tablas, 1000m, E de Curicó, 27-29-XII-83, L. E. Peña 1♀ (AMNH); Cajón del Río Curicó, Cordillera Curicó, 9-X-66, E. Schlinger, 1♀ (CAS). TALCA: P. Nac. Gil de Vilches: Alto de Vilches, 1-XI-71, R. Calderón, 3♂ 1♀ (UC), 18-25-X-64, L. Peña 1♂ (MCZ); 14-24-X-64 1♀ (MCZ). REGION VIII (BIOBIO): ÑUBLE: El Roble, Caleu, 1100m, 5-7-X-92, L. E. Peña 1♂ 2♀ 6juv (AMNH); San Fabián de Alicó, Fundo El Sauce, 8-24-I-86, L. E. Peña, 1♀ (AMNH). REGION IX (ARAUCANIA): MALLECO: Malalcahuelo, 9-15-XII-1985, L. E. Peña, 2♀ (AMNH). Etiqueta errónea: Un lote etiquetado “Prov. de Santiago, Malleco, XI-79, L. E. Peña”, 1♀ (AMNH). Hay evidencia de que varios lotes del AMNH con esta procedencia estarían mal etiquetados (Platnick, com. pers.). Como esta localidad está fuera del área de distribución de la especie, se presume errónea.

Distribución: Regiones chilenas VII a IX.

Variabilidad: Una pareja de Alto de Vilches (MCZ) presenta considerable variación de los genitales, con lóbulos laterales más próximos entre sí (Fig. 53) y émbolo más corto (Figs. 57, 58); otros ejemplares de la misma localidad presentan formas intermedias.

Monapia pichinahuel sp. n.
(Figs. 8-10, 31, 59-64)

Tipos: Holotipo ♂ y alotipo ♀ de Pichinahuel, Cordillera Nahuel Buta, 23-31-XII-58, L. E. Peña (IG 19736 IRSN).

Etimología: El nombre es un sustantivo en aposición y refiere a la localidad típica.

Diagnosis: Los machos pueden distinguirse por el bulbo con émbolo muy largo con apófisis paramedia moderadamente fina y poco curva, las hembras por los lóbulos laterales del epigino fusionados, donde se observa una escotadura y una sutura, y el área media con el borde anterior curvo.

Macho (Holotipo): Largo total 6,50. Prosoma largo 2,94, ancho 2,43. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,15, OMP 0,14, OLP 0,17. Largo de tibias I 5,20, II 4,16, III 2,56, IV 3,20. Abdomen largo 3,40, ancho 1,92. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,44, espiráculo-hileras 0,51. Colorido en alcohol: similar a *M. dilaticollis*. Bulbo: apófisis paramedia no muy delgada, poco curva. Apófisis media delgada y con el extremo curvo. Embolo con porción basal acintada muy larga que describe una circunferencia, con pequeña extensión membranosa basal, porción apical relativamente delgada. Conductor con porción retrolateral sin dentículos, áreas membranosa sin lóbulo.

Hembra (Alotipo): Largo total 7,10. Prosoma largo 2,94, ancho 2,30. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,15, OMP 0,13, OLP 0,13. Largo de tibias I 3,07, II 2,56, III 1,70, IV 2,24. Abdomen largo 4,20, ancho 3,90. Espiráculo-pliegue epigástrico 2,50, espiráculo-hileras 0,96. Colorido en alcohol: similar a *M. dilaticollis*. Epigino con lóbulos laterales fusionados, con indicios de sutura media. Area media extensa, delimitando un bolsillo anterior curvo poco profundo. Depresión media arrugada, pequeña y poco profunda, frecuentemente cubierta por un tapón de secreción endurecida. Conductos copuladores largos y gruesos en su parte proximal, adelgazándose gradualmente hacia las espermatecas. Los conductos están fusionados entre sí en su parte proximal, pero conservan divisiones internas y dos orificios copuladores.

Historia Natural: Construyen celdas en el follaje.

Material examinado: ARGENTINA: NEUQUEN: San Martín de los Andes, Cerro Chapelco, 1400-1600m, 12-23-XII-81, 1♂ (ZMK); P. Nac. Nahuel Huapi, 1960, Havrylenko, 1♀ (MACN). CHILE: REGION VII (MAULE): CURICO: Las Tablas, 27-29-IX-82, E. Maury, 1♂ (MACN). TALCA: Alto Vilches, 31-X-71, R. Calderón, 2♀ (UC); elev. 1180m. 35°36'S 71°04'W, 14-15-XI-1993, N. Platnick, K. Catley, M. Ramírez, T. Allen 3♂ 5♀ (AMNH), 2♂ 5♀ (MACN), 2♂ 5♀ (MHNS); Gil de Vilches, 7-I-89, M. J. Ramírez, 2♀ (MACN). REGION VIII (BIOBIO): ÑUBLE: Las Trancas, E de Recinto, 1100m, II-87, L. E. Peña, 8♀ (AMNH); 1-10-XII-65, L. Peña, 2♀ 1 bulbo ♂ (MCZ). ARAUCO: Caramávida, 1-10-I-54, L. Peña, 2♀ (IG. 19736 IRSN). BIOBIO: El Abanico, 30-XII-50, Ross y Michelbacher, 1♂ (CAS). REGION IX (ARAUCANIA): MALLECO: Malalcahuelo, 9-15-XII-85, L. E. Peña, 3♀ (AMNH), 1♀ (AMNH); 12km E de Malalcahuelo, 1350m, 13-31-XII-82, sitio de trampa 650, bosque de *Nothofagus dombeyi* - Araucaria, A. Newton y M. Thayer, 1♀ (AMNH); P. Nac. Nahuelbuta, 9-XII-84 al 17-II-85, trampas FIT en bosque de *Nothofagus - Araucaria*, S. y J. Peck, 1♂ (AMNH); 1300m, 6-12-I-82, L. E. Peña, 1♂ 1♀ (AMNH); 40km W de Curacautín, 12-XII-84 al 16-II-85, bosque de *Nothofagus - Araucaria*, S. y J. Peck, 1♀ (AMNH); Pichinahuel, Cordillera Nahuelbuta, I-59, L. Peña, 3♀ (IG. 19736 IRSN), 23-31-XII-58, L. E. Peña, 2♀ (IG. 19736 IRSN). REGION X (LOS LAGOS): VALDIVIA: Valdivia, 1983, E. Kramer, 1♀ (MHNS); REGION XI (CAMPO): AISEN: Emperador Guillermo, 19-II-84, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Río Ibáñez, 27-28-I-90, L. E. Peña, 1♀ (AMNH). Localidad no ubicada: Butamalal, 1200m, 26-I-54, L. E. Peña, 1♀ (IG 19736 IRSN).

Distribución: En los bosques de Chile en las regiones VII a IX y la XI, muy probablemente también en la X, aunque todavía no hay registros. En Argentina colectada solamente en provincia de Neuquén, Parque Nacional Lanín.

Monapia silvatica sp. n.
(Figs. 18, 21, 65-70)

Tipos: Holotipo ♂ de Chile, Región VIII (Biobío), Prov. de Arauco, El Manzano, cerca de Contulmo, 15-XII-85, L. E. Peña (AMNH). Alotipo ♀ de Chile, Región VIII (Biobío), Prov. de Ñuble, cruce a El Carmen sobre camino a Pemuco, 10-I-76, G. Moreno (AMNH).

Etimología: El nombre se refiere a las localidades donde se colectó esta especie, pobladas por densos bosques.

Diagnosis: Los machos pueden distinguirse por el bulbo con émbolo muy largo y con apófisis paramedia gruesa y muy esclerosida. Las hembras por el epigino con área media con forma triangular con bolsillo doble.

Macho (Holotipo): Largo total 6,24. Prosoma largo 2,40, ancho 2,08. Diámetros oculares: OMA 0.12, OLA 0,13, OMP 0,12, OLP 0,13. Largo de tibias I 3,90, II 2,91, III 1,60, IV 2,02. Abdomen largo 3,64, ancho 2,46. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,57, espiráculo-hileras 0,51. Colorido en alcohol: como en la hembra. Bulbo: apófisis paramedia gruesa y larga, muy esclerosada. Apófisis media delgada y curva. Embolo con porción basal muy larga, acintada, que describe una circunferencia, con pequeña extensión membranosa basal y porción apical relativamente delgada. Conductor con porción retrolateral con muchos dentículos pequeños, área membranosa con lóbulo poco evidente.

Hembra (Alotipo): Largo total 8,97. Prosoma largo 2,94, ancho 2,30. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,13, OMP 0,12, OLP 0,13. Largo de tibias I 3,10, II 2,56, III 1,60, IV 2,02. Abdomen largo 5,85, ancho 4,16. Erpiráculo-pliegue epigástrico 2,88, espiráculo-hileras 0,89. Colorido en alcohol: prosoma y patas castaño claro con dibujos y punteado violáceo oscuro. Prosoma con dibujo medio dorsal, con un rectángulo posterior y los lados claros. Esternón con cuatro manchas a los lados, una frente a cada coxa. Abdomen con dibujo punteado más oscuro hacia los lados y hacia atrás. Vientre claro con escaso punteado, formando una línea media y dos laterales. El abdomen puede presentar tonalidad amarilla de fondo. Epigino con lóbulos laterales fusionados y con indicios de sutura media, área media triangular con bolsillo anterior doble. Depresión media pequeña y poco profunda, frecuentemente cubierta por un tapón de secreción endurecida. Conductos copuladores largos gruesos en su parte proximal, acintados en su parte media y adelgazándose gradualmente hacia las espermatecas. Los conductos están fusionados entre sí en su parte proximal, pero conservan divisiones internas y dos orificios copuladores.

Historia Natural: Desconocida.

Material examinado: ARGENTINA: NEUQUEN: Hua Hum, 17-I-85, E. Maury, 1♀ (MACN); Pucará, 750m, 20-XI-78, Misión Científica Danesa, 1♂ (ZMK). CHILE: REGION VIII (BIOBIO): ÑUBLE: Recinto, 1000m, 1-3-X-83, L. E. Peña, 3♂ (AMNH). ARAUCO: 10Km N de Curanilahue, 27-XI-92, T. Cekalovic, 1♂ subad. (AMNH). ARAUCO: El Manzano, cerca de Contulmo, 15-XII-85, L. E. Peña, 1♂ (AMNH). REGION X (LOS LAGOS): VALDIVIA: Valdivia, XI-XII-82, E. Kramer, 1♂ 1♀ (MHNS); 1983 2♀ (MHNS). Localidad dudosa (ver más arriba, en la lista de M. alupuran): Prov. de Santiago, Malleco, XI-79, L. E. Peña, 12♀ 5♂ (AMNH).

Distribución: En Chile, en la región VIII (Biobío) y X (Los Lagos); presuntamente en localidades intermedias. En Argentina colectada solamente en el Parque Nacional Lanín, provincia de Neuquén.

Monapia huaria **sp. n.**
(Figs. 19, 71-76)

Tipos: Holotipo ♂ y Alotipo ♀ de Chile, Región V (Valparaíso), Prov. Valparaíso, Costa Central sin localidad específica, 31-X-82, sin datos de colector (AMNH).

Etimología: *huaria* es un vocablo mapuche que significa "ciudad" o "poblado". Alude a la distribución de esta especie, en la zona más densamente poblada del país.

Diagnosis: Machos y hembras pueden distinguirse de los de *M. lutea*, muy similares, por tener esternón oscuro con una banda media clara. Además, los machos tienen el bulbo con émbolo algo más corto que en *M. lutea*, y en vista ventral la extensión membranosa es proximal a la parte esclerosada del émbolo. Las hembras tienen una escotadura posterior en el orificio copulador central; los conductos copuladores son más cortos que en *M. lutea*.

Macho (Holotipo): Largo total 5,59. Prosoma largo 2,62, ancho 2,02. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,14, OMP 0,13, OLP 0,14. Largo de tibias I 4,29, II 3,38, III 1,98, IV 2,56. Abdomen largo 2,82, ancho 1,57. Espiráculo-pliegue epigástrico 0,99, espiráculo-hileras 0,51. Colorido en alcohol: como en la hembra. Bulbo: apófisis paramedia muy larga y delgada, acintada y con extremo curvo. Apófisis media muy delgada, larga y algo curva. Embolo muy largo, porción basal muy larga y acintada, que describe una circunferencia, con extensión membranosa amplia, porción apical relativamente delgada. Conductor con porción retrolateral delgada y larga, con unos pocos dentículos en el extremo, área membranosa con lóbulo largo.

Hembra: (Alotipo): Largo total 7,54. Prosoma largo 2,78, ancho 2,27. Diámetros oculares: OMA 0,13, OLA 0,16, OMP 0,13, OLP 0,16. Largo de tibias I 3,64, II 2,88, III 1,82, IV 2,34. Abdomen largo 4,81, ancho 3,07. Espiráculo-pliegue epigástrico 2,08, espiráculo-hileras 0,93. Colorido en alcohol: como en *M. dilaticollis* pero el esternón es oscuro con una banda media clara. Epigino formado por una placa sin indicios de sutura, con una escotadura anterior poco marcada. Bolsillo anterior muy poco marcado, transversal y vestigial. Conductos copuladores muy largos, amplios y de pared delgada en su parte proximal, estrechándose gradualmente hacia las espermatecas. Los conductos de cada lado están fusionados en su parte anterior, formando un único conducto central con orificio copulador único, amplio y con una escotadura posterior.

Historia Natural: Desconocida.

Material examinado: REGION V (VALPARAISO): PETORCA: Zapallar, 27-XI-50, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS). VALPARAISO: 16km N Concón, 16-XII-50, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS); Costa Central sin localidad específica, 31-X-82, sin datos de colector, 1♀ (AMNH); Cuesta El Melón, cerca de La Calera, 10-X-86, 2♀ 10-12-X-86 6♀ 3♂, L. E. Peña (AMNH); Quebrada de Córdoba, cerca de El Tabo, 1-4-XI-85, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); Río Marga Marga, Los Perales, 33°09'S, 71°19'W, 330m, 13-X-66, M. Irwin y E. Schlinger, 1♀ (CAS). REGION METROPOLITANA (SANTIAGO): SANTIAGO: El Canelo, sin fecha, Valencia col., 1♂ (MACN).

Distribución: Chile, provincia de Valparaíso y alrededores de Santiago.

Monapia lutea (Nicolet, 1849) **n. comb.**
(Figs. 5, 11-13, 23, 33, 77-83)

Clubiona lutea Nicolet, 1849:429 (se designan lectotipo ♀, 2♀, paralectotipo y 1♂ paralectotipo de *Philisca* sp. [error de identificación] N°4242 de Chile, sin localidad específica, en MNHN, examinados). Simon, 1864:132, 1887:E4.

Clubiona sulphurea Nicolet, 1849:431-432 (se designan lectotipo ♂ y 1 juvenil paralectotipo, N° 4241 de Chile, sin localidad específica, en MNHN, examinados); Simon, 1864:132. NUEVA SINONIMIA.

Gayenna sulphurea: Simon, 1887:E4.

Clubiona abdominalis Nicolet, 1849:429-430 (3♀ sintipos N°4230 de Chile, sin localidad específica, en MNHN, examinados); Simon, 1864:132, 1887:E4. NUEVA SINONIMIA.

Diagnosis: Machos y hembras pueden distinguirse de *M. huaria*, muy similar, por no poseer dibujo en el esternón. Además, los machos tienen bulbo con émbolo extremadamente largo, y en vista ventral la extensión membranosa es distal con respecto a la parte esclerosada del émbolo. Las hembras tienen el epigino formado por una placa sin suturas entre los lóbulos laterales, y orificio copulador central ovalado, sin escotadura; los conductos copuladores son más largos que en *M. huaria*.

Macho (El Manzano, AMNH): Largo total 5,59. Prosoma largo 2,75, ancho 2,24. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,14, OMP 0,12, OLP 0,12. Largo de tibias I 4,81, II 3,90, III 2,24, IV 2,85. Abdomen largo 3,04, ancho 1,86. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,06, espiráculo-hileras 0,38. Coloración: similar a la hembra, aunque pueden encontrarse ejemplares con coloración más vistosa: prosoma con una línea media además de las laterales, área cefálica oscura. Fémures y patelas castaño violáceo con punteado más oscuro y líneas dorsales claras. Abdomen amarillo con diseño medio dorsal violáceo, más dos bandas laterales que se unen por detrás. Vientre con mancha trapezoidal débilmente violácea entre el pliegue y el espiráculo. Palpo con cymbium muy curvo. Bulbo: apófisis paramedia muy larga y delgada, acintada. Apófisis media muy delgada, larga y casi recta. Embolo extremadamente largo, con varias curvas, porción basal muy larga y acintada, con extensión membranosa amplia, porción apical relativamente delgada. Conductor con porción retrolateral delgada y larga, con unos pocos dentículos en el extremo, área membranosa con lóbulo largo.

Hembra (Fundo María Ester, MACN): Largo total 6,89. Prosoma largo 2,88, ancho 2,24. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,13, OMP 0,13, OLP 0,13. Largo de tibias I 3,17, II 2,62, III 1,66, IV2,24. Abdomen largo 4,16, ancho 2,34. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,6, espiráculo-hileras 0,74. Colorido en alcohol: cuerpo castaño claro, cubierto por pilosidad aterciopelada. Prosoma con dos líneas castañas discontinuas a cada lado. Abdomen con pubescencia blanca en el dorso, salvo en un parche central; hacia los bordes, por fuera de la pubescencia, castaño claro, gradualmente más oscuro hacia atrás. Algunos ejemplares presentan un diseño medio dorsal posterior, oscureciéndose hacia atrás, que pueden ser castaño o rojizo. El abdomen puede también presentar un tono amarillo más o menos intenso, lo que justificaría el nombre de sulphurea. Algunos ejemplares tienen un débil punteado castaño en los fémures. En los especímenes vivos la pilosidad tiene un brillo blanquecino que impide ver el dibujo del prosoma y parte del abdomen (Fig. 5). Epigino formado por una placa sin indicios de sutura, con bolsillo anterior muy poco marcado, transversal y vestigial. Conductos copuladores muy largos, amplios y de pared delgada en su parte proximal, estrechándose gradualmente hacia las espermatecas. Los conductos de cada lado están fusionados en su parte anterior, formando un único conducto central con orificio copulador único, amplio y ovalado.

Historia Natural: Construyen celdas en el follaje, donde es frecuente hallarlas con su ooteca. Se han encontrado varios ejemplares parasitados por numerosos ácaros.

Material examinado: ARGENTINA: NEUQUEN: P. Nac. Lanín: Lago Lácar, Pucará, II-61, M. E. Galiano, 1♀ (MACN); 1-XII-78, Misión Científica Danesa, 1♀ (ZMK). RIO NEGRO: El Bolsón, 13, 14-I-64, 15-IX-66, 15-IX-62, 4-X-61, 7-X-62, 23-X-61, 28-X-61, 2-X-61, 26-X-61, 17-X-61, 2-III-64, 15-X-65, 15-X-66, A. Kovács, numerosos ejemplares, (AMNH); Río Azul, 15-X-61, 23-XI-61, 5-XII-62, A. Kovács, numerosos ejemplares (AMNH); Ñorquinco, 11-X-61, 20-VI-66, A. Kovács, numerosos ejemplares, (AMNH); Río Azul, 15-X61, 5-XII-62, A. Kovács, numerosos ejemplares. CHUBUT: P. Nac. Lago Puelo, 5-X-61, 13-I-64, 20-X-65, A. Kovács, numerosos ejemplares (AMNH), I-90, M. Ramírez, 3♀ (MACN); El Hoyo, 1-I-62, 10-I-62, A. Kovács, numerosos ejemplares (AMNH); El Maitén, 2-II-66, A. Kovács, numero-

sos ejemplares, (AMNH); Epuyén, 17-X-66, 18-XI-62, A. Kovács, numerosos ejemplares, (AMNH); P. Nac. Los Alerces: Lago Verde, II-85, M. Ramírez, 2♀ (MACN); Río Menéndez, I-90, M. Ramírez, 6♀ (MACN); Río Turbio, 12-VI-62, 29-IX-62, A. Kovács, numerosos ejemplares (AMNH). CHILE: REGION VII (MAULE): CURICO: Las Tablas, 27-29-IX-83, E. Maury, 1♀ (MACN). TALCA: Alto Vilches, 1180m, 35°36'S 71°04'W, 14-15-XI-1993, N. Platnick, K.Catley, M. Ramírez, T. Allen, 1♀ (AMNH), 1♀ (MACN). LINARES: Fundo Malcho, Andes en Parral, 11-20-XI-64, L. Peña, 2♀ (MCZ). REGION VIII (BIOBIO): ÑUBLE: Las Cabras, 26/28-XII-86, L. Umaña, 1♀ (AMNH); Recinto, cerca de Chillán, 1000m, 1-III-83, L. E. Peña, 2♂ (AMNH), Los Lleques, 5/20-XII-85, L. Umaña, 2♀ (AMNH). CONCEPCION: Escuadrón, 10-IV-88, T. Cekalovic, 1♂ 1♀, 27-XII-87, 1♂ (AMNH); 5♂, 36°57'S 73°09'W, 18-XI-1993, N. Platnick, K. Catley, M. Ramírez, T. Allen, 1♂ (AMNH), 1♂ (MACN), 1♂ (MHNS); Bosque Ramuntcho, 14-VIII-61, Archer & Jeldes, 1♀ (AMNH); Chome, 14-XI-92, T. Cekalovic, 2♂ (AMNH); Caleta Chome, 30-XI-91, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Escuadrón, Laguna La Posada, 17-I-76, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Tomé, 8-X-83, TC-136, T. Cekalovic, 4♀ 1♂ (AMNH). BIOBIO: Caledonia, E de Mulchen, 700m, 10/15-II-81, L. E. Peña, 2♀ (AMNH). ARAUCO: El Manzano, 8-XI-92, T. Cekalovic, 2♂ (AMNH); El Manzano, cerca de Contulmo, 15-XII-85, L. E. Peña, 3♂ 2♀ (AMNH); Paillahue, Lago Lanalhue, 3-I-70, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); 14km N Villarrica, 250m, 39°10'S 72°12'W, 20-XI-1993, N. Platnick, K. Catley, M. Ramírez, T. Allen, 1♀ (AMNH), 1♀ (MHNS). REGION IX (ARAUCANIA): MALLECO: Fundo María Ester, 15km O Victoria, 14-I-89, M. Ramírez, 5♀ (MACN); Mon. Nat. Contulmo, 11-XII-84 al 13-II-85, FIT, 350m, S. y J. Peck, 1♂ (AMNH); 16km N Perquenco, 6-I-51, Ross, Michelbacher, 1♂, 1♀ (CAS). CAUTIN: Coicoicura, 5-XII-92, T. Cekalovic, 2♂ (AMNH); Chacamo, NW de Nueva Imperial, W de Temuco, 16/24-II-81, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); 600-700m, 17-23-II-81, L. Peña, 2♀ (AMNH); La Selva, W de Temuco, NW de Nueva Imperial, 700m, 9-XII-81, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); 12,3km W Loncoche, 280m, 2-II-67, I. Schlinger, 1♀ (CAS); Pucón, 15-XI/2-XII-80, trampa Malaise en península, S. A. Marschall, 2♀ (AMNH); Villarrica, 27/28-II-79, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); NE Villarrica, 16-31-XII-64, L. Peña, 2♀ (MCZ). REGION X (LOS LAGOS): VALDIVIA: Purolón, NW de Panguipulli, 10-VI-85, L. E. Peña, 6♀ (AMNH); Peulla, I-90, M. Ramírez, 3♀ (MACN); Valdivia, XI-XII-92, E. Kramer, 6♀ (MHNS); 13km E Río Bueno, 15-I-51, Ross y Michelbacher, 3♀ (CAS); 15Km S de Valdivia, Rincón de la Piedra, 180m, 24-IX-81, Nielsen y Karsholt, 1♂ (ZMK); 30km S Valdivia, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS). OSORNO: Pucatrihue, I-III-68, L. E. Peña, 1♀ (MCZ); P. Nac. Puyehue: Aguas Calientes, 600m, 12/20-II-79, L. E. Peña, 1♀ (AMNH), 18-II-92, M. Ramírez, 3♀ (MACN); 500m, 2-5-I-82, L. E. Peña, 1♀(AMNH); La Picada 450m, NW Volcán Osorno, 15/20-I-80, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); Anticura, cerca de Puyehue, 19/29-X-85, L. E. Peña, 2♂ (AMNH), X-77, A. Tobar, 2♀ (AMNH); 10km E Puyehue, 24-I-51, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS); 20km E Puyehue, 26-I-51, Ross y Michelbacher, 2♀ (CAS); bosque en valle, 18km W Purranque, 16-I-51, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS). LLANQUIHUE: Lago Chapo, 7-10-II-85, L. E. Peña, 1♀ (AMNH): XII-68, 1♀ (MCZ); orilla NW Lago Chapo, 250m, 41°27'S 72°30'W, 13-XI-66, M. Irwin y E. Schlinger, 1♀ (CAS), Correntoso, XII-68, L. Peña, 1♀ (MCZ); Correntoso, N de el Chingue, 20/25-I-80, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); Lepihue, costa W Puerto Montt, 21-I-51, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS); Los Muermos, 19-I-51, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS); 12km S Los Muermos, 41°24'S, 73°29'W, 13-XI-66, M. Irwin y E. Schlinger, 1♀ (CAS); Parque Philippi, Puerto Varas, 2-III-62, A. F. Archer & H. McMillin, 1♂ (AMNH); Puerto Varas, 18-I-51, Ross y Michelbacher, 1♀ (CAS); Petrohué, 29-III-68, L. Peña, 1♀ (MCZ). CHILOE: sin localidad específica, III-54, E. Reed, 1♀ (AMNH); Isla de Chiloé, Huequetrumao, 27-XII-81, L. E. Peña, 1♀ (AMNH); Isla de Chiloé, Terao, S de Chonchi, 18-21-I-90, L. Peña, 7♀ (AMNH) Chaiten, XII-85, L. E. Peña, 9♀ 6♂ (AMNH). Sin localidad específica: Chile, 1905, Scheding, 5♂ 9♀ (ZMH). Localidades dudosas: Prov. de Santiago: Malleco, XI-79, L. E. Peña, 71♀ (AMNH) (ver más arriba, en la lista de *M. alupuran*). CHILE: REGION V (VALPARAISO): VALPARAISO: Cuesta El Melón, cerca de la Calera, 15-XI-85, L. Peña, 3♀ (AMNH); sería la única localidad compartida con *M. huaria*; el resto de los abundantes registros sugieren que ambas especies son alopátridas.

Distribución: En Chile desde región VIII a la X, y en Argentina en los bosques andinos desde Neuquén a Chubut.

Variabilidad: Hay considerable variación en la forma y tamaño del orificio copulador central. Al-

gunas hembras tienen una escotadura (Fig. 80) como en *M. huaria*, pero los conductos copuladores permiten distinguir ambas especies.

Species inquirenda: *Monapia andina*, Simon 1897.

Monapia andina Simon, 1897:101 (tipo ♀ de Chile, Sierra de Chillán, en MNHN, aparentemente extraviado, no examinado); Gerschman de Pikelin y Schiapelli, 1970:131, 135, 137, 138 (ejemplar ♂ N°6269 en MACN, examinado, error de identificación, pertenece a algún género aún no determinado del grupo *Gayenna-Oxysoma*).

La descripción de Simon no permite reconocer a la especie, hasta tanto no sea reexaminado el tipo.

Oxysoma Nicolet, 1849.

Oxysoma Nicolet, 1849: 511. Especie tipo *Oxysoma punctatum* Nicolet, 1849.

Aporatea Simon, 1897: 199. Gerschamn de Pikelin & Schiapelli, 1975: 184. Especie tipo *Aporatea valdiviensis* Simon, 1897. NUEVA SINONIMIA.

Las *Oxysoma* (o al menos un grupo de especies que incluye a la especie tipo) tienen el prosoma aplanado, con una depresión en el centro de la región torácica. Las ilustraciones de Nicolet (1849, lámina Araneidos N°4, Fig. 13) permiten distinguir también el cuerpo alargado y el diseño punteado. Sin embargo, todos los autores posteriores siguen el criterio de Simon (1897), quien asigna a *Oxysoma* las especies con la fila posterior de ojos muy fuertemente procurva, semicircular. Probablemente la mayoría de las especies incluidas hasta ahora en *Oxysoma* deban ser transferidas a *Arachosia* Cambridge, 1882.

Oxysoma punctatum Nicolet, 1849.

O. punctata Nicolet, 1849: 513 (25 juveniles sintipos N°4120, 4122, 4124, 4125 en MHNP, examinados).

O. punctatum, Bonnet, 1958: 3269.

Características somáticas generales descriptas por Nicolet (1849). Como todos los ejemplares sintipos encontrados son juveniles, la identificación de la especie deberá esperar hasta que se revisen todas las especies del género.

Oxysoma valdiviensis (Simon, 1897) **n. comb.**
Fig. 3.

Aporatea valdiviensis Simon, 1897: 199 (holotipo ♀ N°18.248 en MNHN, examinado). Tullgren, 1902: 56. Gerschman de Pikelin & Schiapelli, 1975: 184.

Hembra descripta por Gerschman de Pikelin & Schiapelli (1975), macho descripto por Tullgren (1902). El abdomen extremadamente largo de esta especie sugiere que podría ser un sinónimo de la especie tipo.

Oxysoma longiventris (Nicolet, 1849) **n. comb.**
Fig. 1

Clubiona longiventris Nicolet, 1849: 430, 431 (1♀ holotipo N°4232 de Chile, Valdivia, en MNHN, examinado).

Monapia vellardi Gerschman de Pikelin y Schiapelli, 1970: 132, 135, 140, 141 (holotipo ♂ N°6271 y alotipo ♀ N°6272 de Chile, 26 km de Puerto Aysen, en MACN, examinados). NUEVA SINONIMIA.

Macho y hembra descriptos por Gerschman de Pikelin & Schiapelli (1970). Esta especie no posee los caracteres que definen a *Monapia*: el bolsillo anterior del epigino es angosto y está cerca del margen posterior, y no hay depresión media (Gerschman de Pikelin y Schiapelli, 1970, Fig. 20); además, el conductor no está dividido por un área membranosa. Los machos tienen el prosoma bastante aplanado y el cuerpo alargado, como en *Oxysoma*. Hasta que una revisión del grupo permita confirmar su ubicación, la especie es transferida, con dudas, a este género.

Arachosia Cambridge, 1882.

Arachosia minensis (Mello Leitão, 1926) **n. comb.**

Monapia minensis Mello Leitão, 1926: 7 (tipo ♂ de Brasil, Ouro Preto, presumiblemente en MNRJ, examinado).

La descripción de Mello-Leitão no deja muchas dudas acerca de la ubicación de esta especie: el dorso surcado por una ancha faja longitudinal violácea y la fila ocular posterior fuertemente procurva son característicos del género *Arachosia*.

BIBLIOGRAFIA

Bennett, R. G. 1992. The spermathecal pores of spiders with special reference to Dictynoids and Amaurobioids (Araneae, Araneomorphae, Araneoclada). Proc. entomol. Soc. Ontario 123: 1-21.

Bonnet, P. 1958. Bibliographia araneorum. Touloise, 2(4):3027-4230.

Carico, J. E. & P. Holt, 1964. A comparative Study of the Female Copulatory Apparatus of Certain Species in the Spider Genus *Dolomedes* (Pisauridae: Araneae). Technical Bulletin, Agricultural Experiment Station, Blacksburg, Virginia, 172: 2-27.

Coddington, J. 1990. Ontogeny and Homology in the Male Palpus of Orb-weaving Spiders and Their Relativas, with comments on Phylogeny (Araneoclada: Araneoidea, Deinopoidea). Smiths. Contr. Zool. 496:1-52.

Farris, J. 1988. Hennig86, programa y documentación. Distribuido por el autor.

Forster, R., 1970. The spiders of New Zealand, Part III: Desidae, Dictynidae, Hahniidae, Amaurobioididae, Nicodamidae. Otago Mus. Zool. Bull. 3: 1-184.

Gerschman de Pikelin, B. S. y R. D. Schiapelli. 1970. El género *Monapia* Simon 1897 (Araneae, Anyphaenidae). Rev. Mus. Arg. Cien. Nat. Zool. 10(9):131-144.

Gerschman de Pikelin, B. S. y R. D. Schiapelli. 1975. El género *Aporatea* Simon, 1897 (Araneae, Anyphaenidae). Physis, sección C 34(89): 183-186.

Goloboff, P. A. 1993a. PeeWee, versión 2.00, programa y documentación. Distribuido por el autor.

Goloboff, P. A. 1993b. NONAME (NONA), versión 1.1, Programa y documentación. Distribuido por el autor.

Goloboff, P. A. 1993c. Estimating character weights during tree search. Cladistics, 9:83-91.

Goloboff, P. A. 1995. A revision of the South American spiders of the family Nemesiidae (Araneae, Mygalomorphae). Part I: species from Peru, Chile, Argentina, and Uruguay. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 224:1-189.

Griswold, C. 1993. Investigations into the Phylogeny of the Lycosoid Spiders and Their Kind. (Arachnida: Araneae: Lycosoidea). Smiths. Contr. Zool. 539, 39pp.

Kochalka, J., 1980. The taxonomy of the spider family Anyphaenidae (Araneae) with emphasis on the neotropical genus *Josa*. Ph. H. Thesis, University of Vermont, pp. 1-202.

Mello-Leitão, C. F. 1926. Algumas Aranhas do Brasil Meridional. Bol. Mus. nac. Rio de Janeiro, 2(6):1-18.

Merian, P. 1913. Les Araignées de la Terre du Feu et la Patagonie, comme point départ de comparaisons géografiques entre diverses couches faunistiques. Rev. Mus. La Plata 20: 7-100.

Nicolet, H. 1849. Arácnidos. en Gay, C. Historia Física y política de Chile. Zoología III: 319-543.

Platnick, N. I. 1975. A revision of the spider genus *Gnaphosa* (Araneae, Gnaphosidae) in America. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 155(1): 1-66.

Platnick, N. I. 1977. Notes on spiders from the Falkland Islands (Arachnida, Araneae). J. Arachnol. 3: 195-198.

Ramírez, M. 1993. Revisión del género *Liparotoma* Simon, 1884 (Araneae, Anyphaenidae). Bol. Soc. Biol. Concepción, 64: 195-207.

Ramírez, M. J. y J. A. Kochalka, 1993. El género *Gayenna* (Araneae, Anyphaenidae). Acta Ent. Chilena, 18: 163-169.

Ramírez, M. J. en prensa. A phylogenetic analysis of the subfamilies of Anyphaenidae (Arachnida, Araneae). Ent. scand.

Shear, W. A. 1967. Expanding the Palpi of Male Spiders. Breviora, 259: 1-27.

Sierwald, P. 1989. Morphology and Ontogeny of Female Copulatory Organs in American Pisauridae, with Special Reference to Homologous Features (Arachnida: Araneae). Smiths. Contr. Zool. 484: 1-24.

Sierwald, P. 1990. Note on a technique for cleaning female copulatory organs in spiders. Am. Arachnol. 41:2.

Simon, E. 1864. Histoire naturelle des Araignées (Araneides). Paris, 540 pp.

Simon, E. 1884. Arachnides recueillis par la Mission du Cap Horn en 1882-1883. Bull. Soc. Zool. Fr. 9: 117-144.

Simon, E. 1887. Arachnides. en Mission scientifique du Cap Horn, 1882-1883, IV. Zoologie. Paris 42 pp.

Simon, E. 1897. Histoire Naturelle des Araignées, 2(1). Paris, 92 pp.

Simon, E. 1903. Histoire naturelle des Araignées. 2(4) Paris, 1903. pp. 669-1080.

Simon, E. 1904. Etude sur les Arachnides du Chili recueillis en 1900, 1901 et 1902 par MM. C. Porter, Dr. Delfin, Barcey Wilson et Edwards. Ann. Soc. ent. Belg. 48:83-1-14.

Simon, E. 1905. Etudes sur les Arachnides recueillis en Patagonis par le Dr. Filippo Silvestri. Bull. Mus. zool. anat. comp. Torino 20(541): 1-17.

Tullgren, A. 1901. Contribution to the Knowledge of the Spider Fauna of the Magellan Territories. Svenska Expeditionen till Magellanslënderna, 2(10):181-263.

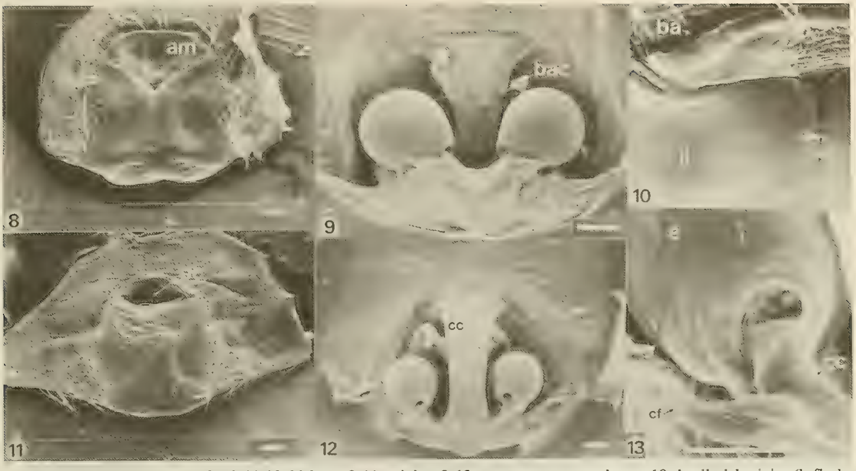
Tullgren, A. 1902. Spiders collected in the Aysen Valley in South Chile by Mr. P. Dusén. Bih. Svenska Vet. Akad. Handl. 28(4,1): 1-7.



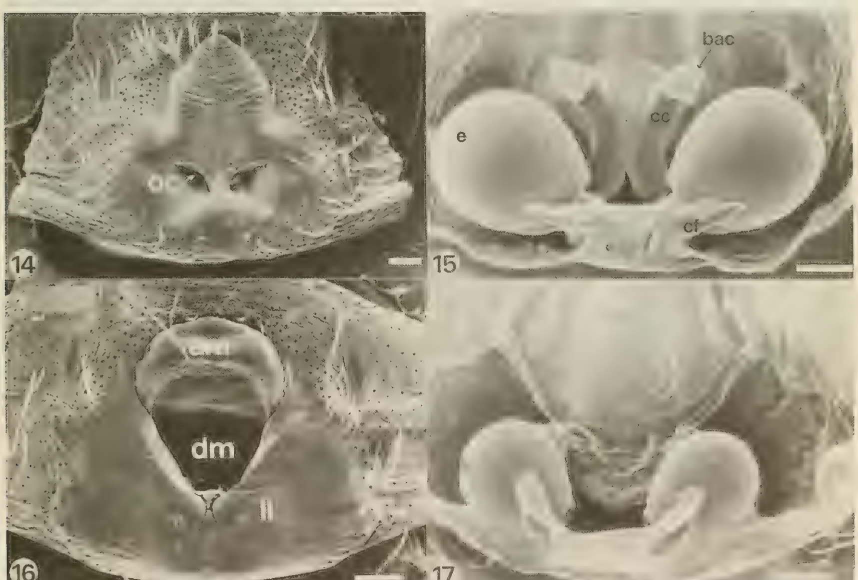
FIGURAS. 1-5, fotografías de hembras vivas. 1, *Oxysoma longiventris* (Concepción: Hualpén). 2, *Tasata parcepunctata* (Gualeguay). 3, *Oxysoma valdiviensis* (Contulmo). 4, *Monapia dilaticollis* (Fundo María Ester). 5, *M. lutea* (Fundo María Ester), parasitada por ácaros.



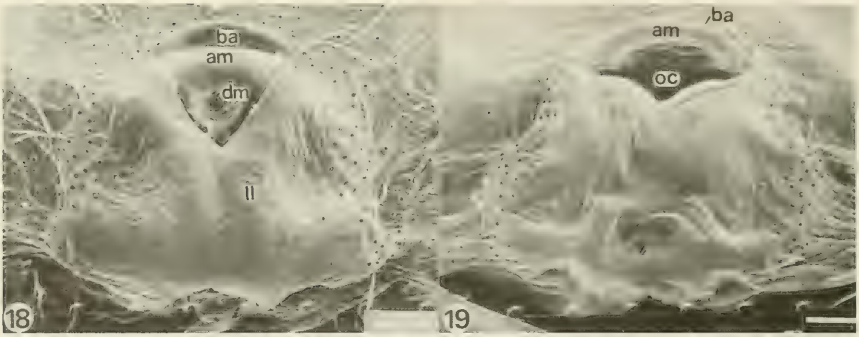
FIGURAS. 6, 7, grupo ocular de la hembra en vista frontal. 6, *Monapia vittata* (holotipo de *Gayenna cruziana*). 7, *M. dilaticollis* (holotipo de *M. atomaria*).



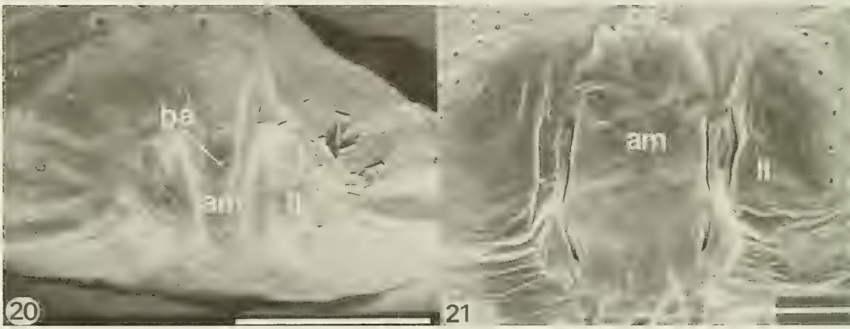
Figuras. 8-13. 8-10, *M. pichinahuel.* 11-13, *M. lutea.* 8, 11, epigino. 9, 12, espermatecas y conductos. 10, detalle del epigino (la flecha señala la sutura entre los lóbulos laterales). 13, detalle de la espermateca izquierda, mostrando el poro "dictynoide". (Abreviaturas: am= área media del epigino, ba= bolsillo anterior, bac= bulbo accesorio, cc= conducto copulador, cf= conducto de fecundación, dm= depresión media, ll= lóbulo lateral, oc= orificio copulador, pd= poro "dictynoide").



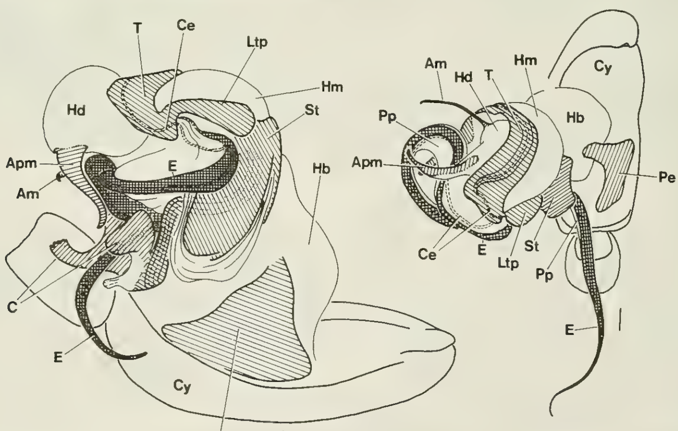
Figuras. 14-17. 14, 16, epiginos, vista ventral; 15, 17, espermatecas y conductos, vista dorsal. 14 y 15, *Monapia vittata.* 16 y 17, *M. dilaticollis.* (Abreviaturas: am= área media del epigino, bac= bulbo accesorio, cc= conducto copulador, cf= conducto de fecundación, dm= depresión media, e= espermateca, 11= lóbulo lateral, oc= orificio copulador)



FIGURAS. 18, 19, epiginos en vista ventral. 18, *M. silvatica*. 19, *M. huaria* (parcialmente colapsado). (Abreviaturas: am= área media del epigino, ba= bolsillo anterior, dm= depresión media, ll= lóbulo lateral, oc= orificio copulador).

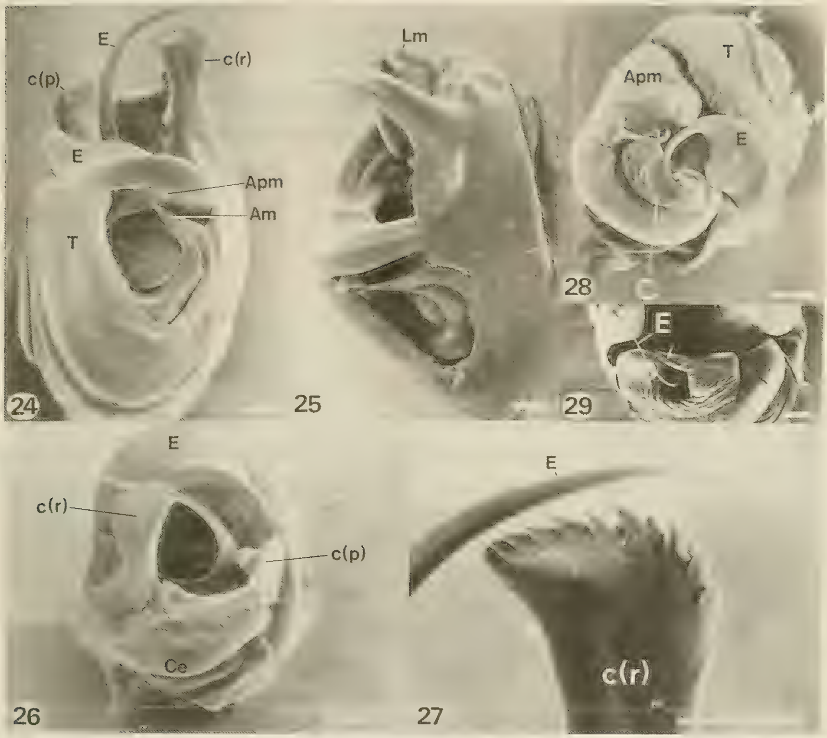


FIGURAS. 20-21, primordios de epigino de hembras subadultas. 20, *Gayenna americana*. 21, *Monapia silvatica*. (Abreviaturas: am= área media del epigino, ba= bolsillo anterior, ll= lóbulo lateral).



22 Pe 23

FIGURAS. 22 y 23, bulbos expandidos. 22, *Monapia dilaticollis*. 23, *M. lutea*. (Abreviaturas: Am= apófisis media, Apm= apófisis paramedia, C= conductor, Ce= conducto espermático, Cy= cymbium, E= 2émbolo, Hb= hematodocha basal, Hd= hematodocha distal, Hm= hematodocha media, Ltp= lóbulo tegular prolateral, Pe= pecíolo, St= subtegulum, T= tegulum).



FIGURAS. 24-29, bulbo del macho. 24-27, *Monapia dilaticollis*. 28 *Liparotoma tripunctatum*. 29, *Gayenna americana*. 24, ventral. 25, retrolateral. 26, apical, 27, detalle ventral del émbolo y c (p). 28, apical. 29, apical, la flecha indica el surco de la porción prolateral del conductor, donde normalmente encaja el émbolo (aquí desplazado artificialmente). (Abreviaturas: Am= apófisis media, Apm= apófisis paramedia, c (p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor, Ce= conducto espermático, E= émbolo, T= tegulum).

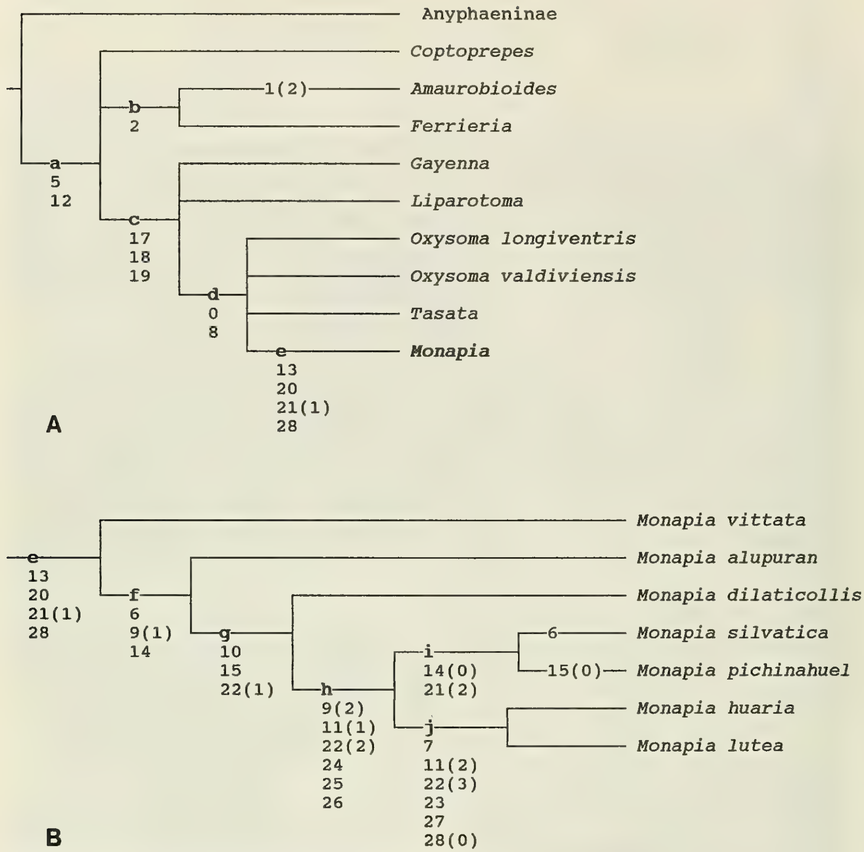
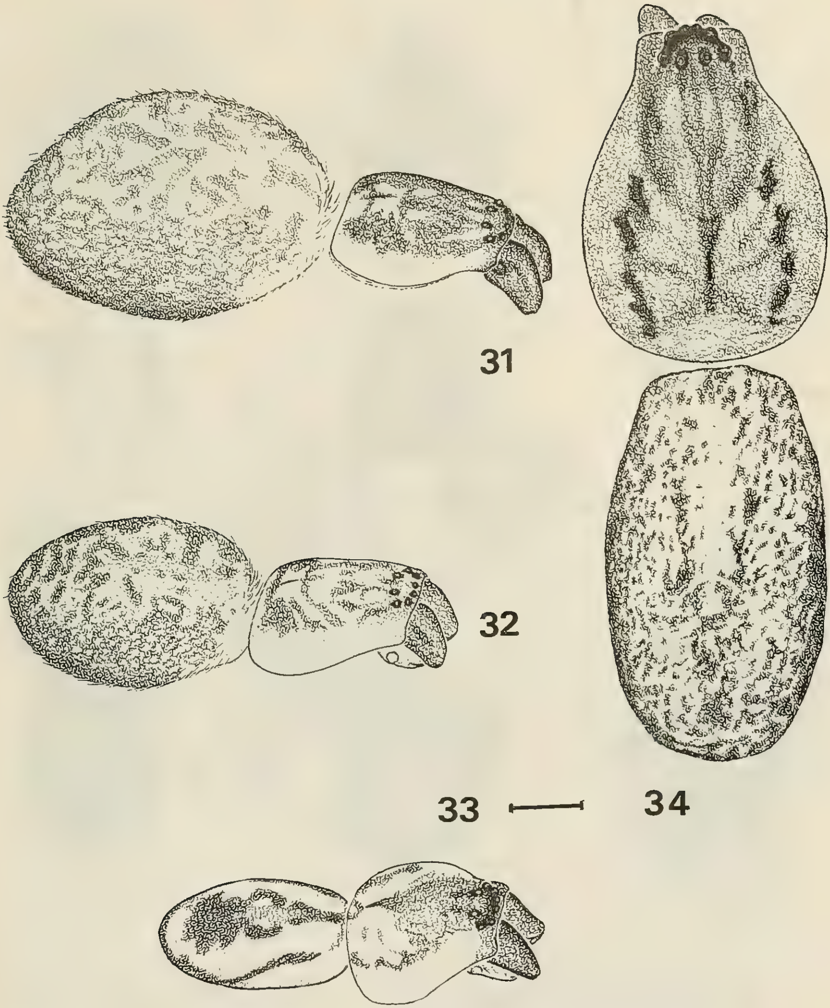
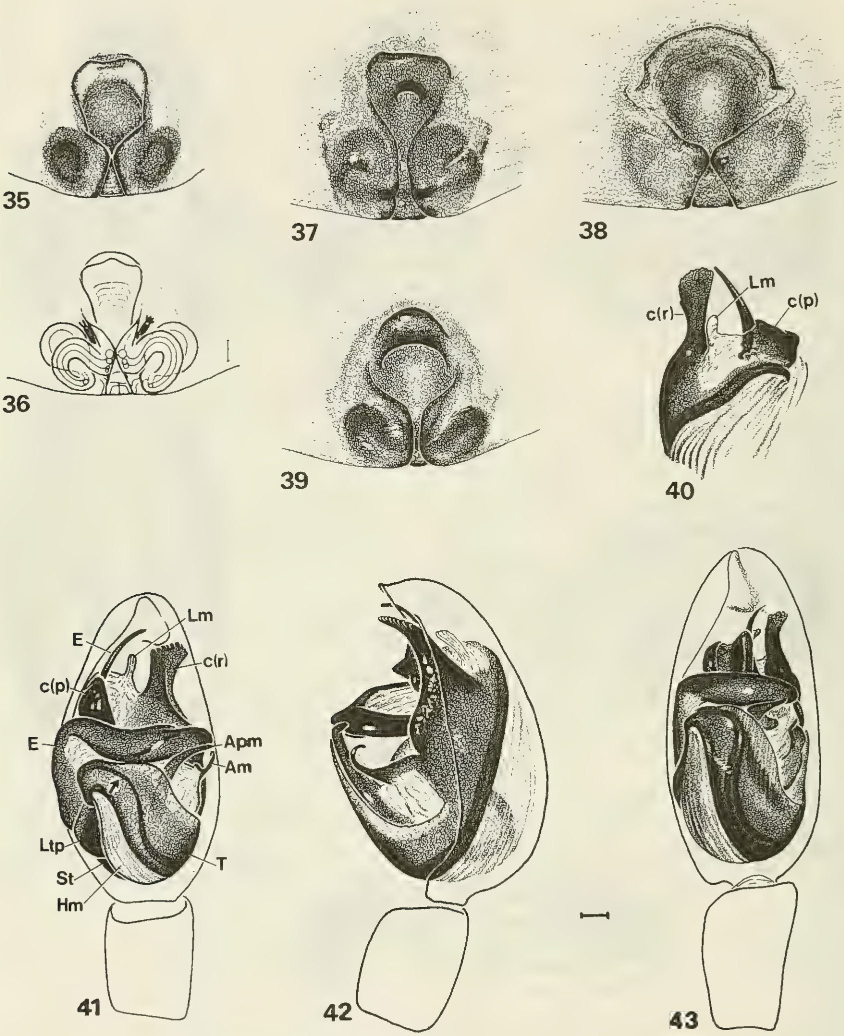


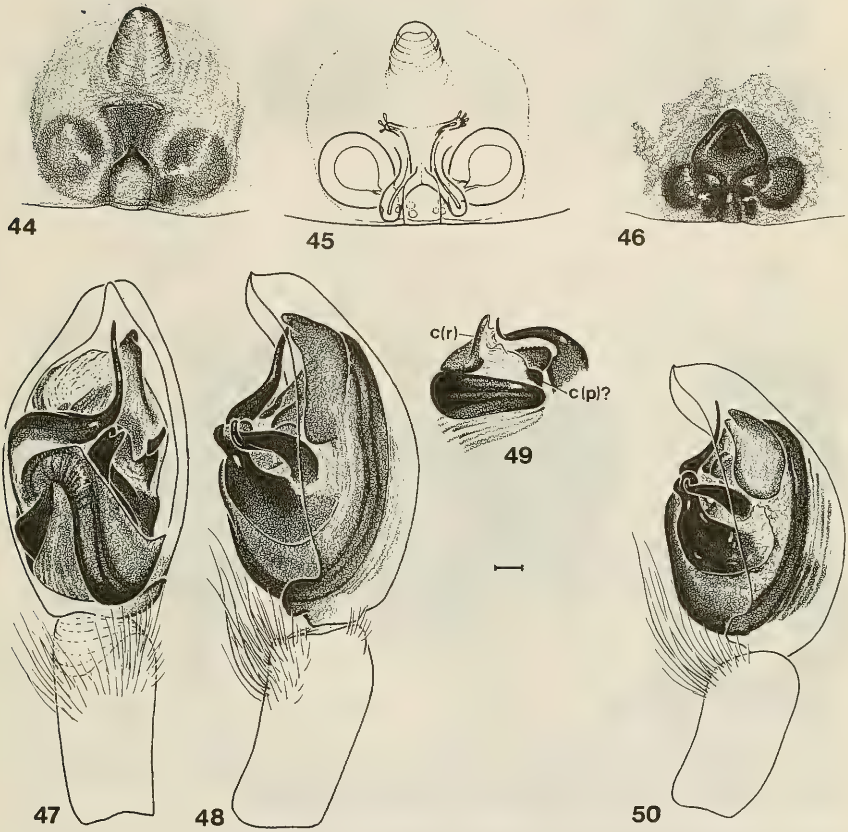
Figura. 30. Cladograma correspondiente a la matriz de la Tabla I. En cada rama se indican las transformaciones de los caracteres (estados); los clados están indicados por letras (a-j). A, géneros seleccionados de Amaurobioidinae. B, especies de *Monapia*.



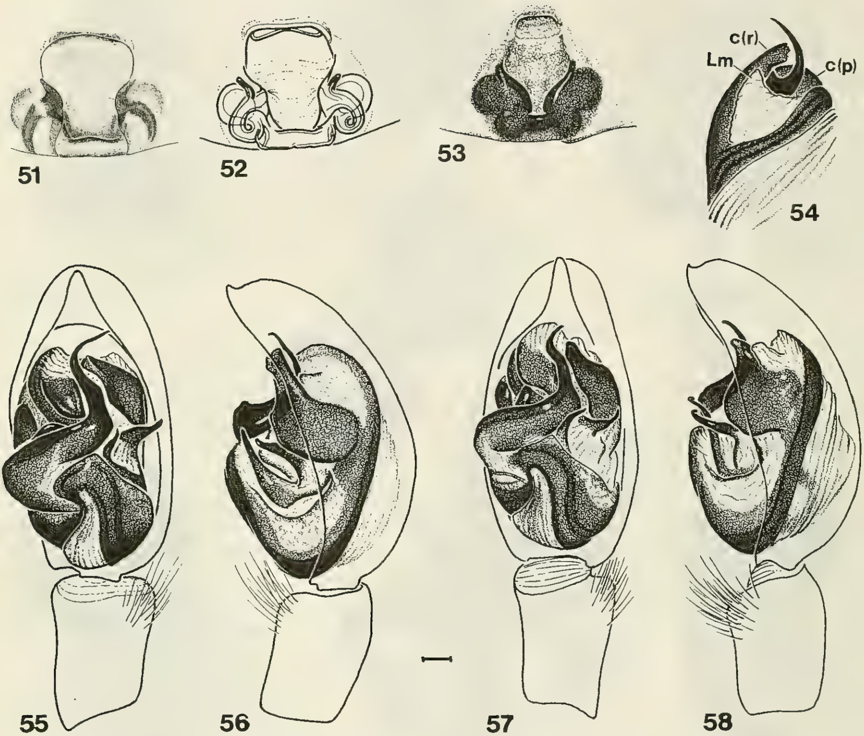
Figuras. 31-34, aspecto del cuerpo. 31, hembra de *Monapia pichinahuel*. 32, hembra de *M. alupuran*. 33, macho de *M. lutea*. 34, macho de *M. vittata*. Escala= 1 mm



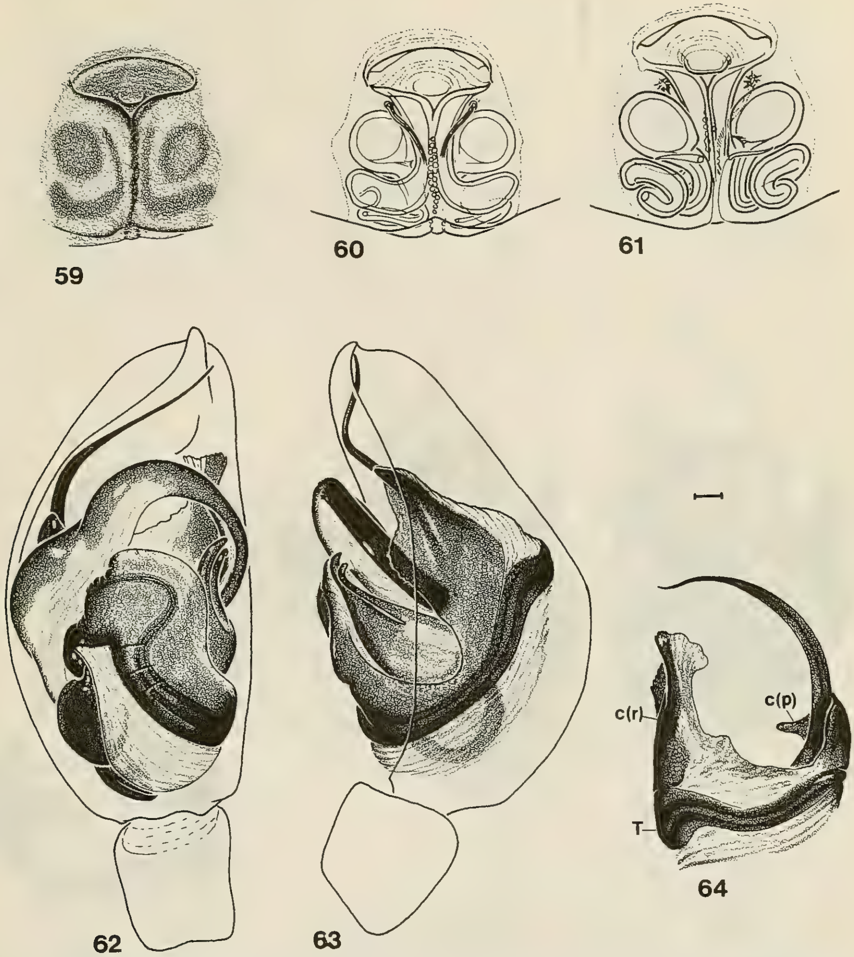
FIGURAS. 35-43, *Monapia dilaticollis* (Nicolet). 35, epigino (holotipo de *Monapia andina*), 36, aclarado, vista ventral. 37, epigino (Salto del Laja). 38, epigino (Cuesta El Melón). 39, epigino (16,5km NE Pucón). 40, palpo del macho, detalle apical (Manquehue), 41, ventral (holotipo; la flecha indica la curva del émbolo hacia el margen anterior del tegulum), 42, retrolateral (Manquehue), 43, ventral (Quiriquina). (Abreviaturas: Am= apófisis media, Apm= apóf isis paramedia, c(p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor, E= émbolo, Hm= hematodocha media, Lm= lóbulo membranoso del conductor, Ltp= lóbulo tegular prolateral, St= subtegulum, T= tegulum).



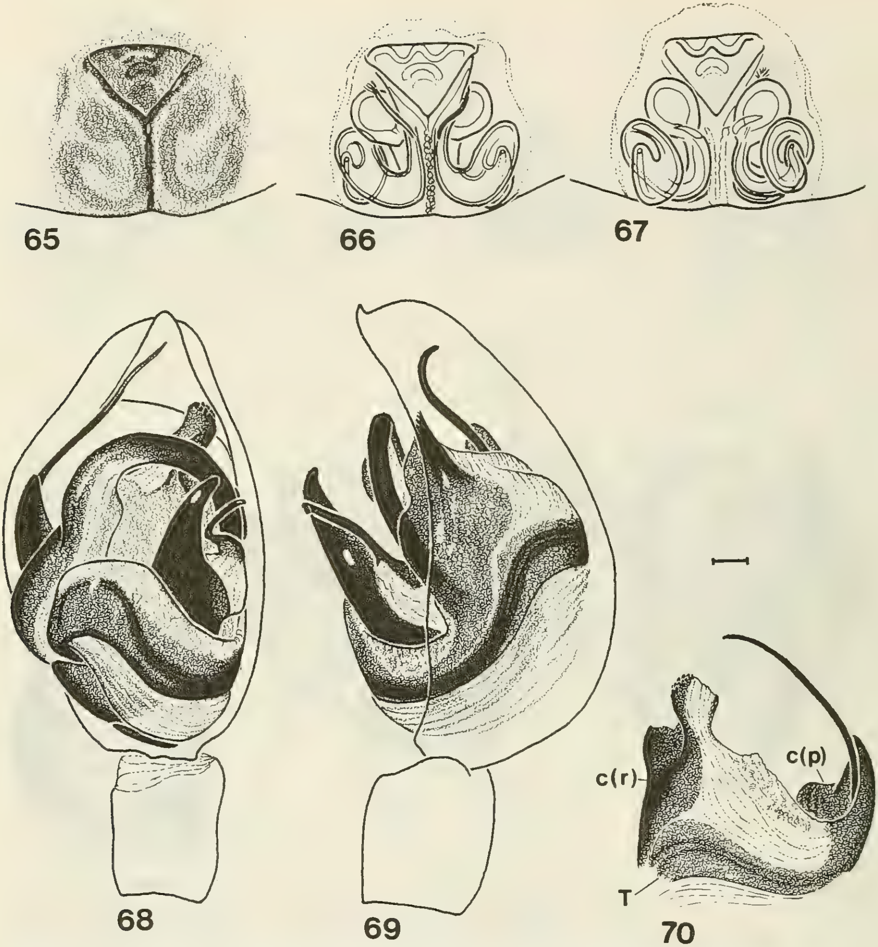
FIGURAS. 44-50, *Monapia vittata* (Simon). 44, epigino (holotipo de *Gayenna cruziana*), 45, aclarado, ventral. 46, epigino (Antillanca). 47, palpo del macho (holotipo de *Oxysoma guttipes*), ventral, 48, retrolateral; 49, detalle apical (Isla de los Estados); 50, retrolateral (Antillanca). (Abreviaturas: c(p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor).



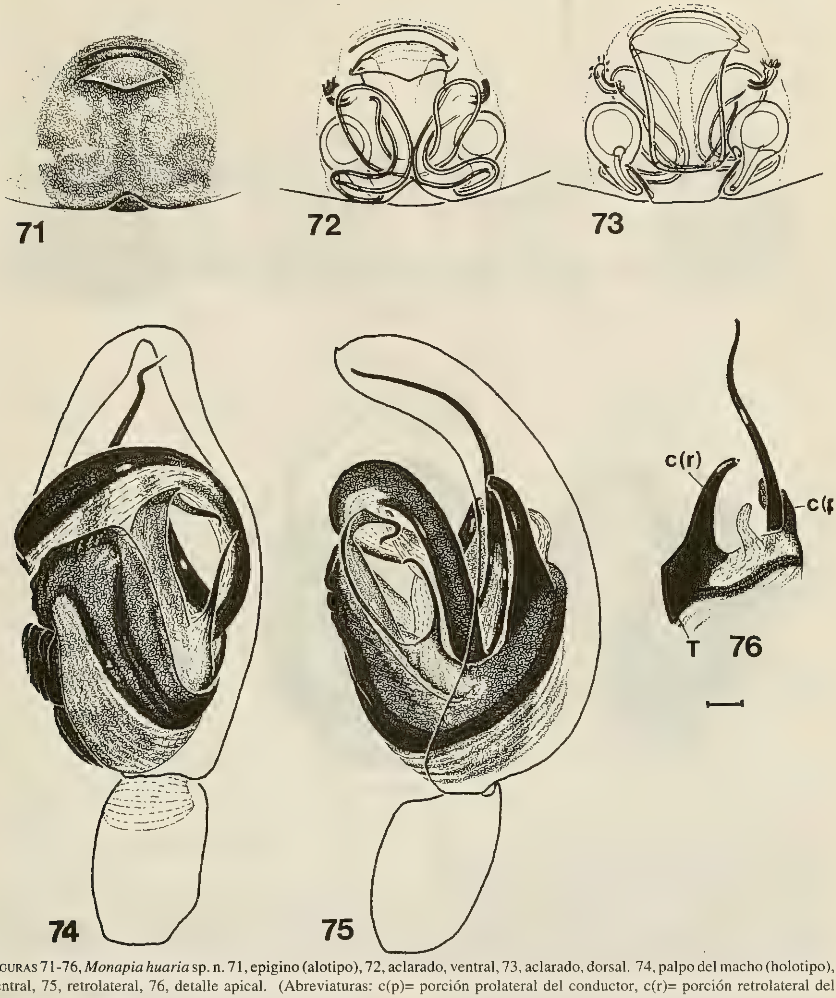
FIGURAS. 51-58, *Monapia alupuran* sp. n. 51, epigino (El Roble), 52, aclarado, ventral. 53, epigino (Vilches). 54, palpo del macho (holotipo), detalle apical, 55 ventral, 56, retrolateral; 57 (Vilches) ventral, 58, retrolateral. (Abreviaturas: c(p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor, Lm= lóbulo membranoso del conductor).



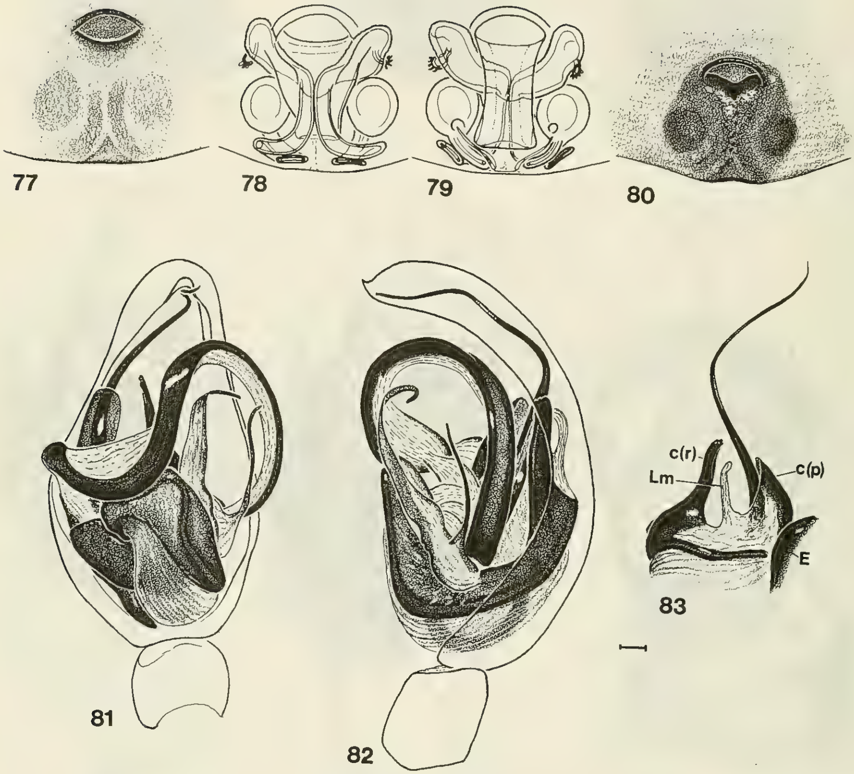
FIGURAS 59-64, *Monapia pichinahuel* sp. n. 59, epigino (Pichinahuel), 60, aclarado, ventral; 61, aclarado, dorsal. 62, palpo del macho (holotipo) ventral; 63, retrolateral (nótese la sutura entre el conductor y el tegulum), 64, detalle apical. (Abreviaturas: c(p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor, T= tegulum).



FIGURAS 65-70, *Monapia silvatica* sp. n. 65, epigino (Santiago: Malleco), 66, aclarado, ventral, 67, aclarado, dorsal. 68, palpo del macho (Santiago: Malleco), ventral, 69, retrolateral, 70, detalle apical. (Abreviaturas: c(p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor).



FIGURAS 71-76, *Monapia huaria* sp. n. 71, epigino (alotipo), 72, aclarado, ventral, 73, aclarado, dorsal. 74, palpo del macho (holotipo), ventral, 75, retrolateral, 76, detalle apical. (Abreviaturas: c(p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor, T= tegulum).



Figuras 77-83, *Monapia lutea* (Nicolet). 77, epigino (las Tablas), 78, aclarado, ventral, 79, aclarado, dorsal. 80, epigino (Aguas Calientes). 81, palpo del macho, ventral, 82, retrolateral, 83 detalle apical. (Abreviaturas: c(p)= porción prolateral del conductor, c(r)= porción retrolateral del conductor, E= émbolo, Lm= lóbulo membranoso del conductor).

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 103-112, 1995.

DESCRIPCION DE *TRYDARSSUS*, NUEVO GENERO (ARANEAE, SALTICIDAE)

Description of *Trydarssus*, new genus (Araneae, Salticidae)

MARIA ELENA GALIANO*

RESUMEN

El nuevo género *Trydarssus* (Araneae, Salticidae) de Paraguay, Chile y Argentina, es descripto. Se establecen las nuevas combinaciones *Trydarssus pantherinus* y *T. nobilitatus* para *Phiale pantherina* Mello-Leitao, 1946 y *Attus nobilitatus* Nicolet, 1849. Ambas especies son redescriptas y los machos se describen por primera vez. *Attus similis* Nicolet, 1849 es un nuevo sinónimo de *T. nobilitatus*.

ABSTRACT

Trydarssus new genus (Araneae, Salticidae) is described from Paraguay, Chile and Argentina. The new combinations *Trydarssus pantherinus* and T. *nobilitatus* are established for *Phiale pantherina* Mello-Leitao, 1946 and *Attus nobilitatus* Nicolet, 1849. Both species are redescribed and the males are described for the first time. *Attus similis* Nicolet, 1849 is newly synonymyzed with *T. nobilitatus*..

KEYWORDS: Araneae. Salticidae. New genus. New combinations. New synonymy. Chile. Paraguay. Argentina.

INTRODUCCION

El presente trabajo es la continuación de una serie destinada a reclasificar especies erróneamente ubicadas en *Phiale* C. L. Koch, 1846. *Phiale pantherina* Mello-Leitao, 1946 se constituye en la especie tipo de *Trydarssus* n. gen., donde también se transfiere *Attus nobilitatus* Nicolet, 1849 n. comb. Esta segunda especie ha permanecido desde su descripción como irreconocible (Roewer, 1954: 1427). Son numerosas las especies que están en esta situación, pues en los siglos 18 y 19 las Salticidae se describían como *Attus* Walckenaer, 1805. Según Prószynski (1990: 56) el nombre se retiene "for those species we do not know yet where to classify". Afortunadamente, se han podido localizar en el MNHNP algunos de los ejemplares típicos de las especies de Nicolet (Ramírez, 1989), entre ellos los de *Attus nobilitatus* y *Attus similis*, que aquí se consideran sinónimos. La especie, que parece común en Chile, se ubica en *Trydarssus* n. gen. por su semejanza con *pantherina*, pese a ciertas diferencias en la genitalia.

*CONICET. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Av. Angel Gallardo 470. 1405 Buenos Aires. Argentina.

MATERIAL Y METODOS

El formato de las descripciones sigue a Galiano (1963); la quetotaxia es según Platnick & Shadab (1975) con algunas modificaciones. Todas las medidas están en milímetros.

Abreviaturas: OLA, OMA, OMP y OLP: ojos laterales anteriores, medios anteriores, medios posteriores y laterales posteriores, respectivamente; RC región cefálica; RT región torácica; d dorsal, v ventral, p prolateral, r retrolateral; lbr lóbulo basal retrolateral; da división apical; e émbolo; la lamella; t tubérculo; es espermateca; cf conducto de fertilización; cc conducto de copulación; oc orificio de copulación; pg prolongación glandular; ba bolsillo de anclaje; dp depresión posterior; de depresión anterior.

Los especímenes estudiados pertenecen a las siguientes instituciones: Muséum National d'Histoire Naturelle, París (MNHNP); Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSN); Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile (MZUC); Museo de La Plata, Argentina (MLP); Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN).

RESULTADOS

Trydarssus n. gen.

Etimología: el nombre es una combinación arbitraria de letras, de género masculino.

Especie tipo: *Phiale pantherina* Mello-Leitao, 1946.

Diagnosis: Género próximo a *Phiale* C. L. Koch, 1846 y a *Aphirape* C. L. Koch, 1851, de los que se diferencia por las patas menos espinosas y el área ocular siempre más ancha atrás que adelante. De *Phiale* se distingue por tener dos apófisis tibiales retrolaterales en el palpo y los conductos de las espermatecas largos y delgados. Se diferencia de *Aphirape* por tener la división apical del tegulum netamente separada de la división media y el émbolo, de superficie espiculada, con una lamella membranosa anexa.

Descripción: Tamaño mediano (4,6-6,5mm) Prosoma más largo que ancho (ancho/largo 0,72-0,83); moderadamente alto (alto/largo 0,44-0,52), con lados levemente convexos. Declive torácico suave comenzando en mitad posterior de RT. Estría torácica bien marcada, levemente por detrás del área ocular. Area ocular más ancha que larga (largo/ancho 0,60-0,64), ocupando 38 a 43% del largo del prosoma; hilera posterior siempre más ancha que la anterior. En ambos sexos, alto del clípeo aproximadamente un tercio del diámetro de OMA, con densa barba de pelos. Quelíceros verticales, en los machos estriados transversalmente en cara anterior y algo excavados en la interna; en las hembras levemente prominentes en la base de cara anterior; promargen con dos dientes, retromargen con uno. Lámina maxilar del macho con ángulo externo saliente con un tubérculo romo. Esternón: borde anterior de igual ancho que la base del labio. Longitud relativa de patas: machos I-III-IV-II o I-II-III-IV; hembras III-IV-I-II; en ambos sexos las patas III más robustas que las IV. Quetotaxis más común (variaciones entre paréntesis): machos, Fémures I, II d 1-1-1, p 2 (II r 1); III d 1-1-1, p 2, r 1; IV d 1-1-1, p 2, r 1 (p 1). Patellas I, II p 1; III, IV p 1, r 1. Tibias I v 2-2-2, p 1-1; II v 1r-2-2 (v 2-2-2-), p 1-1; III d 1 (d 0), v 1p-2, p 1-1-1, r 1-1-1; IV d 1 (d 0), v 1p-2, p 1-1-1, r 1-1-1. Metatarsos I, II v 2-2 (II p 1); III v 2-2, p 1-2, r 1-1-2; IV v 2-2, p 1-1-2, r 1-1-2. Hembras: Fémures I, II d 1-1-1, p 2 (II r 1); III d 1-1-1, p 1-2 (p 1, p 2), r 1; IV d 1-1-1, r 1 (p 1). Patellas III, IV p 1, r 1. Tibias I v 2-2-2, p 1-1 (p 1); II v 1r-1r-2, p 1-1; III, IV v 1p-2, p 1-1-1, r 1-1-1. Metatarsos I, II v 2-2; III v 2-2, p 1-2, r 1-1-2; IV v 2-2, p 1-1-2, r 1-1-2 (p 1-2). Palpo: tibia con dos apófisis, una dorso-retrolateral y otra retro-ventral, separadas por una profunda escotadura. Tegulum con un lóbulo basal retrolateral (Fig. 12); división apical con una tuberosidad retro-posterior (Fig. 15) y el émbolo delgado, de superficie espiculada, con una angosta lamella membranosa prolateral ventral y una pequeña prolongación cilíndrica, subapical (Figs. 12, 15, 17). Epigino: borde posterior con profunda escotadura, limitada a cada lado por un lóbulo membranoso. Algo por delante de cada lóbulo, un par de depresiones circulares, con reborde levemente esclerosado (Fig. 3 dp). mitad anterior con dos depresiones oblicuas desde atrás y afuera hacia adelante y adentro (Fig. 3 da), que terminan en profundos infundíbulos en cuyo fondo se abren los oficios de copulación (Fig. 4 oc). Borde del infundíbulo curvo y fuertemente esclerosado, continúa hacia atrás formando dos carenas paralelas, superpuestas al recorrido interno de los conductos de copulación. Por fuera de cada carena, un bolsillo de anclaje de fondo ciego, con borde recto y casi paralelo a las carenas (Fig. 4 ba). (Estos bolsillos

faltan en *T. nobilitatus*). Los conductos de copulación describen una curva de 45° y se dirigen hacia atrás, luego se curvan hacia afuera y terminan en las espermatecas globosas, con una prolongación externa, aparentemente glandular. Conductos de fertilización orientados hacia adelante (Fig. 5 cf).

Trydarssus pantherinus (Mello-Leitao, 1946) **n. comb.**
(Figs. 1, 3-6, 11, 12, 15-17)

Phiale pantherina Mello-Leitao, 1946: 28, f. 9 (Hembra Holotypus de Paraguay, Puerto Pinasco, col. Bulow, N°17.049 en MLP, examinado); Roewer 1954: 1062; Galiano 1981: 13; Prószynski 1990: 268.

Diagnosis: Se diferencia de *T. nobilitatus* por la presencia de dos bolsillos de anclaje en el epigino, una apófisis tuberosa en la división apical de tegulum y una pequeña prolongación subapical en el émbolo.

Descripción del Holotypus hembra: Prosoma largo 2,65, ancho 1,96, alto 1,17. Clípeo, alto 0,17. Area ocular: largo 1,03, ancho de hilera anterior 1,57, de hilera posterior 1,69. Distancias OLA-OMP 0.20, OMP-OLP 0,31. Diámetro OMA 0,55. Epigino: (Fig. 6).

Color: Prosoma pardo claro con la RC más oscura. En RT, una banda longitudinal media de tegumento amarillo, cubierta por pelos blancos. Todo el prosoma con pelos blancos largos, delgados, acostados, regularmente espaciados. Opistosoma amarillo con manchas pardas cubiertas por pelos pardos. En el tercio apical, 4 bandas transversas en V invertida, con pelos blancos, separados por bandas pardas con pelos pardos. Vientre amarillo. Patas pardo claro.

Descripción de la hembra N° 9332 MACN: Largo total 6,13. Prosoma largo 2,70, ancho 2,10, alto 1,20. Clípeo, alto 0,15. Area ocular: largo 1.10; ancho hilera anterior 1,58, hilera posterior 1,80. Distancias OLA-OMP 0,26; OMP-OLP 0,33. Diámetro OMA 0,51. Epigino: (Figs. 3-5).

Color: Prosoma pardo oscuro, con anchas bandas marginales pardo claro. Banda media longitudinal de tegumento claro con pelos blancos, desde el margen anterior hasta cerca del posterior. Desde cada OLA al OLP de su lado, una banda difusa de pelos blancos; entre éstas y la banda media, pelos pardo negruzco con reflejos rojizos. El resto del prosoma con pelos blancos sedosos, acostados, regularmente espaciados. Frente pardo claro, con densa barba de pelos plumosos blancos acostados y largos pelos blancos delgados, dirigidos horizontalmente hacia adelante y un poco desde afuera hacia adentro. Pelos oculares dorsales blancos, ventrales, amarillentos. Quelíceros rojizos, algo prominentes en la base, con largos pelos blancos, semierectos, regularmente espaciados. Opistosoma pardo, con pequeñas manchitas amarillas; base bordeada por banda pardo claro con pelos blancos. Entre el segundo par de apodemas dorsales y el ápice, una serie de 5 bandas transversas en V invertida, de tegumento amarillo con pelos blancos, separadas por bandas pardas con pelos pardos. En la mitad apical de cada lado, dos bandas delgadas amarillas con pelos blancos, oblicuas hacia afuera y atrás (Fig. 1). Lados y vientre amarillos con manchitas pardas. Patas amarillentas con abundantes pelos blancos.

Variantes: en el prosoma, la banda media puede estar interrumpida en la mitad posterior de RC o faltar. En el opistosoma, las bandas en V pueden ser anchas y unirse por los vértices y a su vez, las bandas oblicuas laterales pueden unirse a los brazos de la primera y tercera bandas en V. Hay ejemplares más claros (como el holotipo) o más oscuros, según la extensión de las manchas pardas. Puede haber pelos rojizos mezclados con los pardos.

Nota: Entre las hembras estudiadas se observa una variación en el tamaño de los bolsillos de anclaje del epigino, que pueden ser relativamente pequeños, como en el holotipo (Fig. 6) o mayores (Figs. 3 y 4). Por el momento y mientras no se disponga de más ejemplares del Paraguay, se considera como variación intraespecífica.

Descripción del macho N°9332 MACN: Largo total 5,33. Prosoma largo 2,70, ancho 2,08, alto 1,23. Clípeo, alto 0,13. Area ocular: largo 1,10; ancho de hilera anterior 1,57, de hilera posterior 1,80. Distancias OLA-OMP 0,28, OMP-OLP 0,35. Diámetro OMA 0,53. Palpos: figs. 11, 12, 15-17.

Color: Esencialmente como en las hembras, pero sin la banda media en RC; el resto del prosoma con pelos blancos espaciados, mezclados con algunos pelos pardos. Quelíceros pardo oscuro, con pelos pardos. Opistosoma muy oscuro, con bandas y manchas claras más reducidas que en las hembras. Patas pardo oscuro, con el tercio medio de cada artejo pardo claro y pelos blancos largos, delgados y semierectos, más abundantes en las patas anteriores y en cara inferior de fémures. En palpos, estos pelos forman una ancha banda dorsal en fémur y

son densos en dorso de patella, tibia y mitad basal de cymbium.

Material estudiado: (Depositado en MACN). ARGENTINA: Prov. de Corrientes: Manantiales, col. Apóstol y Tonina, nov. 1961, 1♀ N°9313; Prov. de Buenos Aires: Est. "El Tropezón". Entre Puán y Pigüé, col. Gallardo, Maury y Canevari, nov. 1969, 1♀ N°9318; Gral. Rodríguez, col. Capri, nov. 1964, 1♀ N°9319; Mar del Tuyú, col. M. Ramírez, mayo 1981, 1♀ N°9320; Sierra de la Ventana, Cerro Negro, col. Cesari, abril 1974, 1♂, 1♀ N°9321; col. Galiano, nov. 1962 1♀ N°9322; nov. 1970, 1♀ N°9323; oct. 1972, 2♀ N°9324; nov. 1974, 3♀ N°9325; oct. 1988, 1♂ N°9326. Prov. de Santa Fe, col. Crespo y Apóstol, marzo 1963, 1♂ N°9314. Prov. de Córdoba: Argüello, col. De Carlo, nov. 1943, 1♀ N°9327; Leones, col. Partridge, febr. 1966, 2♀ N°9328; Calamuchita, El Sauce, col. Viana, dic. 1940, 2♀ N°9329; Pampa de Achala, "El Cóndor", col. Galiano y Miranda, nov. 1983, 1♀ N°9330. Prov. de San Juan, Caucete, col. Maury, dic. 1979, 1♀ N°9331; col Galiano y Miranda, oct. 1980, 15♀, 7♂ N°9332. Prov. de San Luis: Merlo, col. Galiano y Miranda, nov. 1984, 1♀, 1♂ N°9333; La Carolina, col. Scioscia, nov. 1992, 1♀ N°9334. Prov. de Catamarca: Andalgalá, col. Enders, nov. 1972, 2♀, 1♂ N°9335. Prov. de La Rioja: Chilecito, col. Galiano, enero 1956, 1♂ N°9316. Prov. de La Pampa, col. Pallares, abril 1962, 1♀ N°9336; Lihuel Calel, col. Maury, nov. 1975, 1♀ N°9337. Prov. de Río Negro: Gral. Roca, Paso Córdoba, col. Bachmann, marzo 1959, 1♀ N°9317. Prov. de Chubut, Puerto Madryn, col. Scioscia, oct. 1985, 4♀, 1♂ N°9315.

Trydarssus nobilitatus (Nicolet, 1849) **n. comb.**
(Figs. 2, 7-10, 13, 14, 18, 19).

Attus nobilitatus Nicolet, 1849: 370 (lote de 3 hembras sintipos de Chile, Valdivia, col. Gay, determinados por E. Simon (*in schedula*) como *Plexippus similis*, en MNHNP, examinados); Petrunkevitch, 1911: 600; Roewer, 1954: 1427; Bonnet, 1955: 803; Prószynski, 1990: 60.

Attus similis Nicolet, 1849: 372, pl.3, f.1 (1 hembra holotipo, de Chile, sin localidad especificada, determinada por E. Simon (*in schedula*) como *Plexippus rusticanus*, en MNHNP, examinado); Petrunkevitch, 1911: 602; Roewer, 1954: 1430; Bonnet, 1955: 807; Prószynski, 1990: 62. (NUEVA SINONIMIA).

Descripción del Lectotypus hembra (aquí designado): Prosoma largo: 2,37; ancho 1,87, alto 1,03. Clípeo, alto 0,12. Area ocular: largo 0,98; ancho de hilera anterior 1,47, de hilera posterior 1,57. Distancias OLA-OMP 0,22, OMP-OLP 0,27. Diámetro OMA 0,50. Epigino: algo deformado por la fijación (Fig. 9).

Color: Las tres hembras típicas están muy descoloridas. En una de ellas se puede ver aún la banda clara longitudinal desde prosoma a opistosoma, así como las bandas marginales amarillas con pelos blancos del prosoma. La publicación original describe un prosoma de color negro, en RC una banda longitudinal media y dos laterales con pelos blancos bordeados por líneas delgadas de pelos rojo fuego (variante: líneas amarillo anaranjado vivo). El opistosoma, según Nicolet, es amarillo verdoso, con una banda media longitudinal de pelos blanco brillante, bordeada por pelos negros. Los costados son pardos, punteados de negro y cubiertos por pelos blancos; vientre pardo uniforme.

Descripción de la hembra N°9339 MACN: Largo total 6,40. Prosoma largo 2,73; ancho 2,07; alto 1,33. Clípeo, alto 0,18. Area ocular: largo 1,07; ancho de hilera anterior 1,67, de hilera posterior 1,77. Distancias OLA-OMP 0,27, OMP-OLP 0,33. Diámetro OMA 0,50. Epigino: Figs. 7, 8, 10.

Color: Prosoma pardo oscuro, con anchas bandas marginales pardo claro. Banda media longitudinal de pelos blancos, desde el margen anterior de RC hasta el margen posterior de RT, ampliándose algo sobre la estría. Desde cada OLA al OLP de su lado, una banda de pelos blancos poco densos. Entre estas bandas laterales y la media, bandas de pelos pardo oscuro, con reflejos rojizos. El resto del prosoma, cubierto por pelos blancos, poco densos. Frente pardo claro. Barba del clípeo como en *T. pantherinus*. Opistosoma pardo muy oscuro, con banda media longitudinal de tegumento amarillo, cubierta por pelos blancos, bordeada de cada lado por una angosta línea de pelos rojizos; áreas laterales del dorso con pelos blancos (Fig. 2). Lados del opistosoma pardo amarillento con manchitas pardas. Quelíceros pardo rojizo, con largos pelos blancos, abundantes. Patas pardo claro; las posteriores con los extremos de los artejos más oscuros, con abundantes y largos pelos blancos, semierectos.

Variantes: Algunos ejemplares tienen pocos pelos anaranjados mezclados con blancos, en RT. En una hembra se observó que la banda media del opistosoma se fracciona al llegar al tercio apical,

formando dos o tres pequeñas banditas transversas en V invertida. Las patas pueden ser pardo oscuro.

Descripción del macho N°9339 MACN: Largo total 6,20. Prosoma largo: 2,73; ancho 2,27; alto 1,40. Clípeo, alto 0,16. Area ocular, largo 1,17; ancho de hilera anterior 1,70, de hilera posterior 1,85. Distancias OLA-OMP 0,27, OMP-OLP 0,33. Diámetro OMA 0,52. Palpo: división apical del tegulum globosa, apenas separada del émbolo por un tenue pliegue (Figs. 14 y 18); émbolo con superficie espiculada y lamella membranosa (Fig. 19).

Color: Prosoma pardo oscuro, con RC negruzca; banda media longitudinal de tegumento claro, cubierta por pelos blancos, desde la estría torácica hasta el margen posterior. El resto del dorso del prosoma cubierto por pelos pardos con reflejos rojizos, salvo escasos pelos blancos en el margen anterior y delante de los OLP. No hay bandas marginales claras. Frente pardo claro, con pelos oculares rojizos y barba como el género. Opistosoma pardo muy oscuro, con pequeñas manchitas claras. Banda media longitudinal de tegumento amarillo, cubierta por pelos blancos, que se adelgaza en el tercio apical donde forma tres pares de pequeñas dilataciones laterales. Lados del opistosoma y vientre, amarillentos con manchitas pardas. Quelíceros pardo oscuro con pelos pardos espaciados en la cara anterior. Esternón pardo, con margen negruzco. Patas pardas, las anteriores más oscuras, con abundantes pelos blancos, especialmente en cara inferior de fémures.

Variantes: En RC, banda media muy angosta o inexistente. En opistosoma, manchas pardo claro o amarillento de las áreas laterales del dorso, grandes, y color general más claro. En otros machos, banda media del opistosoma fragmentada en el tercio apical, formando de tres a cinco bandas transversas con V invertida, con pelos blancos, separadas por bandas de pelos pardos. Las patas pueden tener las caras laterales del extremo de los artejos, más oscuras.

Material estudiado: CHILE: Región V, Los Andes, Juncal; col. P. Goloboff, 6 enero 1984 1♀ N°9338 (MACN); Prov. Ñuble, Las Cabras, col. L. Peña, enero 1963, 2♂, 2 pulli, (I. G. 23.077 IRSN); Región VIII, Prov. Valdivia, Piscicultura Río Blanco, col. L. Peña 17-20 oct. 1958, (I. G. 21.894 IRSN) 1♂, 1♀ N°9339 (MACN); Santiago, col. L. Peña, 1♀ (I. G. 19.736 IRSN); Pemehue, col. L. Peña 1♀ (I. G. 19.736 IRSN); Planicie E, Embalse El Yeso, 1 marzo 1974, 1♀ (MZUC).

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento por el préstamo del material estudiado, a las siguientes personas: Mme. C. Rollard, Dr. L. Baert, Dr. T. Cekalovick y Lic. R. Arrozpide.

BIBLIOGRAFIA

Bonnet, P. 1955. Bibliografía Araneorum 2: 1-918. Toulouse.

Galiano, M. E. 1963. Las especies americanas de arañas de la familia Salticidae descriptas por Eugene Simon. Redescripción de los ejemplares típicos. Physis, B. Aires 23(66): 273-470.

Galiano, M. E. 1981. Catálogo de los especímenes típicos de Salticidae (Araneae) descriptos por Cándido F. de Mello-Leitao. Segunda parte. Physis, B. Aires Sec. C 39(97): 11-17.

Mello-Leitao, C. 1946. Arañas del Paraguay. Notas del Museo de La Plata, Zool. 11(91): 17-50.

Nicolet, H. 1849. Arácnidos: 319-543. *In* Gay, C. Historia Física y Política de Chile. Zoología 3, 547 págs.

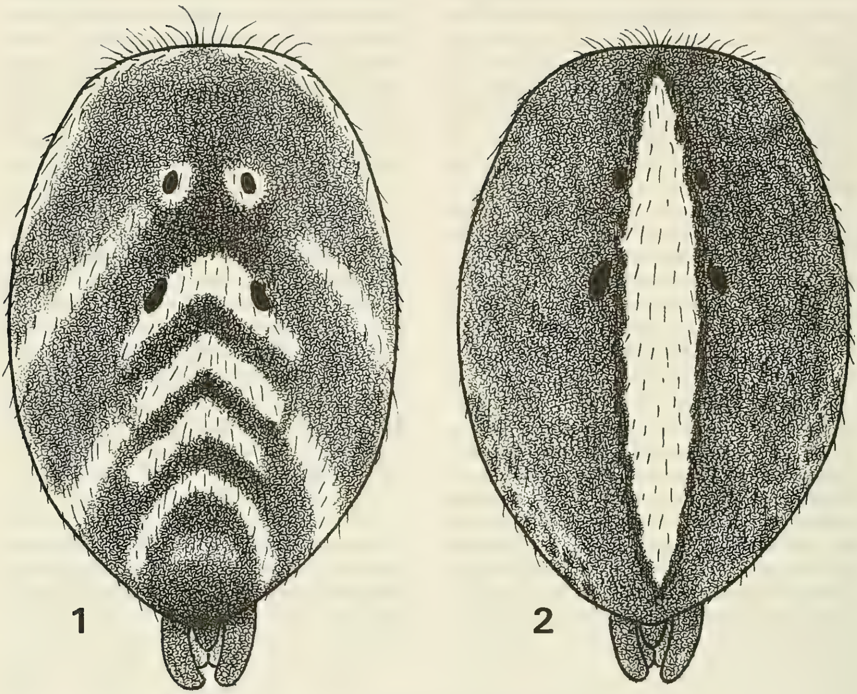
Petrunkevitch, A. 1911. A Synonymic index-catalogue of spiders of North, Central and South America with all adjacent Islands, Greenland, West Indies, Terra del Fuego, Galapagos, etc. Bull. Am. Mus. nat. Hist. 29: 1-790.

Platnick, N. I. y M. U. Shadab. 1975. A revision of the spider genus *Gnaphosa* (Araneae, Gnaphosidae) in America. Bull. Am. Mus. nat. Hist. 155(1): 1-66.

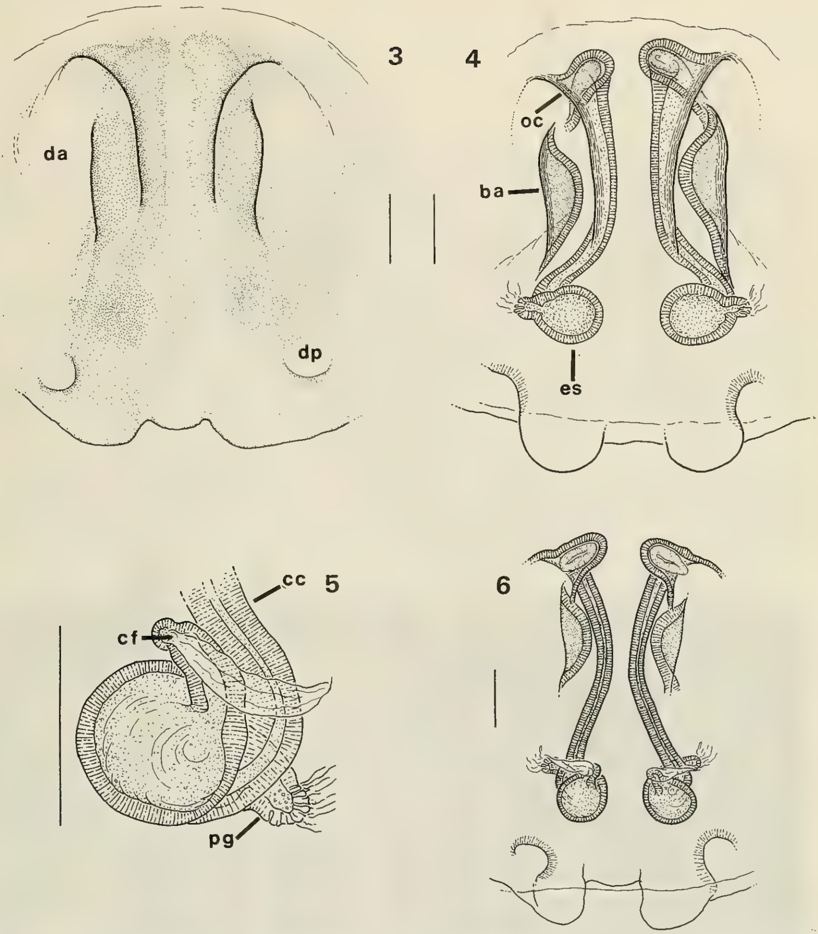
Prószynski, J. 1990. Catalogue of Salticidae (Araneae): Synthesis of quotations in the world literature since 1940, with basic taxonomic data since 1758. Wyzsza Szkola Rolniczo-Pedagogiczna W. Siedlcach, 366 pp.

Ramírez, M. 1989. Lista de los tipos de Araneae descriptos por Nicolet depositados en el MNHN. Arachnología 6: 7-10.

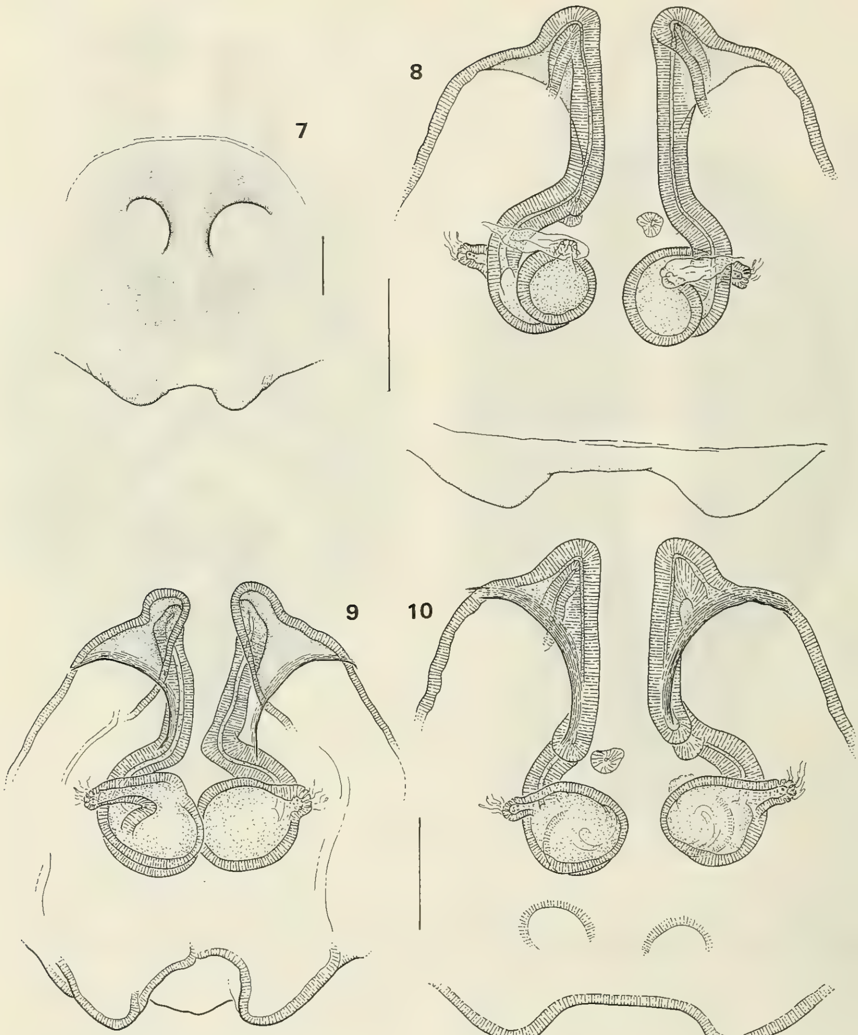
Roewer, C. F. 1954. Katalog der Araneae von 1758 bis 1940, bzw 1954. 2b: 925-1751. Brussels.



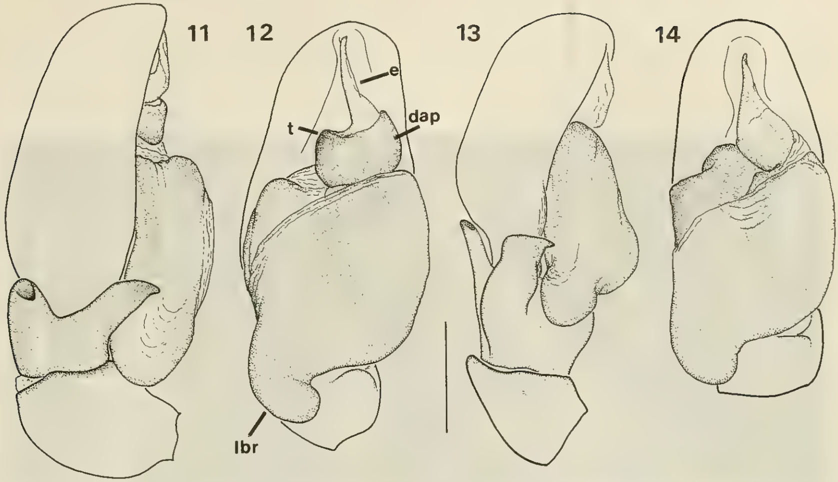
FIGURAS. 1 y 2. Dorso del opistosoma, hembras. 1, *T. pantherinus*; 2, *T. nobilitatus*. (Esquemático).



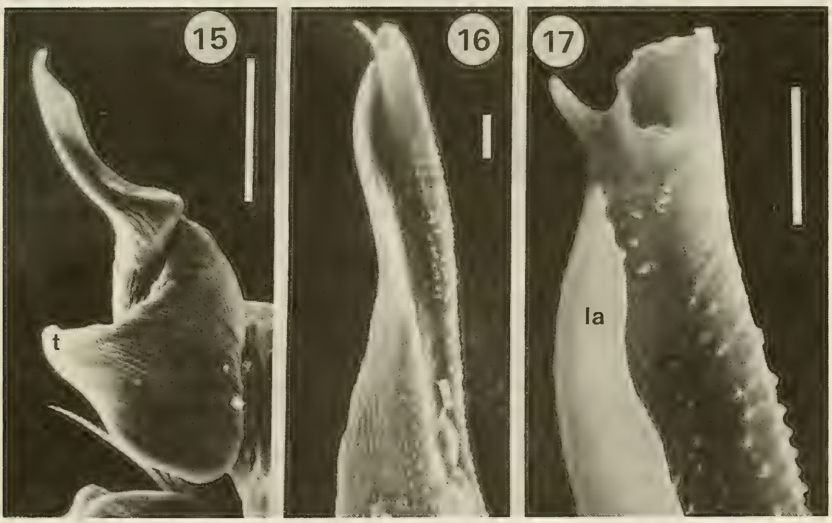
FIGURAS 3-6. *T. pantherinus*. Epiginos. 3, (ejemplar de San Juan), ventral; 4, el mismo, clarificado; 5, espermateca, dorsal; 6, ejemplar Holotypus, clarificado, dorsal. Escala 100 μm.



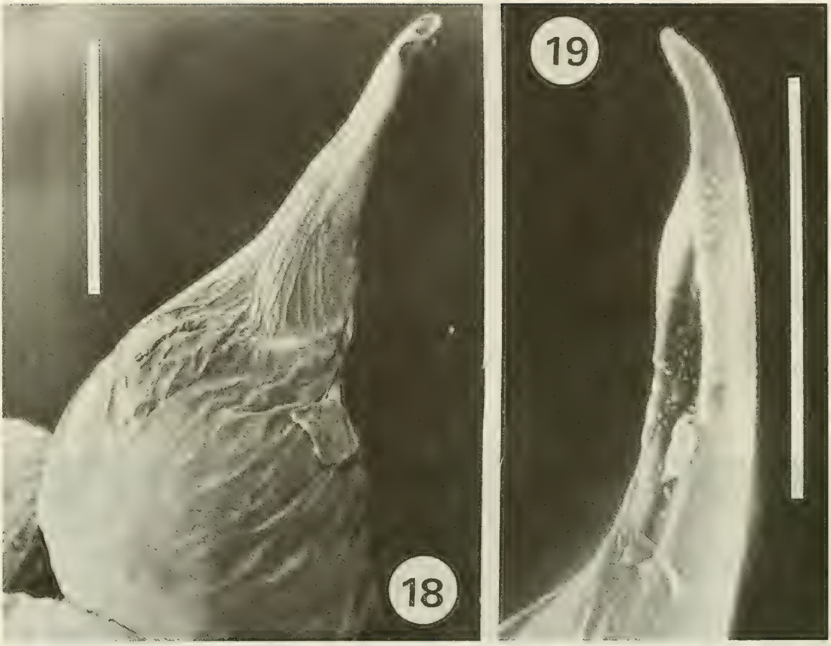
FIGURAS 7-10. *T. nobilitatus*. Epiginos. 7, (ejemplar de Valdivia) ventral; 8, el mismo, clarificado, dorsal; 10 ventral; 9, ejemplar Lectotypus, ventral. Escala 100 µm.



FIGURAS 11-14. Palpos. *T. pantherinus*, 11, retrolateral; 12, ventral. *T. nobilitatus*, 13, retrolateral; 14, ventral. Escala 0,25 mm.



FIGURAS 15-17. *T. pantherinus* (ejemplar de San Juan), 15, división apical del tegulum, vista retrolateral posterior; 16, émbolo, prolateral; 17, extremo apical del émbolo, vista ántero-posterior. Escalas: 15, 100 μm; 16 y 17, 10 μm.



FIGURAS 18-19. *T. nobilitatus* (macho de Valdivia), 18, división apical del tegulum; 19, émbolo, vista prolateral. Escala 100 µm.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 113-118, 1995.

FARTULUM MAGELLANICUM (PROSOBRANCHIA, CAECIDAE): A NEW SPECIES FROM THE MAGELLANIC PROVINCE

Fartulum magellanicum (Prosobranchia, Caecidae): una nueva especie para la Provincia Magallánica

I. DI GERONIMO*, S. PRIVITERA* & C. VALDOVINOS**

ABSTRACT

A new species of Caecidae *Fartulum magellanicum spec. nov.* (Prosobranchia: Caecidae), sampled during the First Italian Oceanographic Expedition (1991) in the Magellan Strait and in the Beagle Channel area (Pacific Ocean) is here described. This species is the southernmost representative presently known for the Caecidae.

KEYWORDS: Gastropoda. Prosobranchia. *Fartulum*. New species. Magellanic Province. Chile.

RESUMEN

Se describe una nueva especie de Caecidae, *Fartulum magellanicum spec. nov.* (Prosobranchia: Caecidae), recolectada durante la Primera Expedición Oceanográfica Italiana (1991) en el Estrecho de Magallanes y en el área del Canal Beagle (Océano Pacífico), correspondiendo al representante más austral de la familia.

INTRODUCTION

The caecids are uncommon in deep water environments. Most of the living species presently occur in the midlittoral and infralittoral zone, while findings in the circalittoral zone are rarer. Two genera and three species belonging to this family have been previously recorded from the Chilean coasts: *Caecum chilense* Stuardo 1962 (Lat. 36°46' S; Long. 73°12' W) and *Caecum* (*Micranellum*) *subaustrale* Stuardo 1970 from the northern and central Chilean coasts; *Fartulum moorei* Marincovich 1973 from Iquique (Northern Chile; Lat. 20°13' S; Long. 70°10' W). These three species occur in the malacological Peruvian Province and are all typical of shallow water (midlittoral and infralittoral zone). Before these findings the Caecidae family has been recorded in the eastern Pacific Ocean, just south of the coast of Panama. The species here described, instead, occurs both in the circalittoral and in the epibathyal bottoms and it is the southernmost representative of the Caecidae family presently known.

*Istituto Policattedra di Oceanologia e Paleoecologia (I.P.O.P.) Corso Italia 55, 95129 Catania, Italia.
**Laboratorio de Biología Ambiental, Centro EULA-Chile, casilla 156 C, Concepción.

RESULTS

Family Caecidae
Fartulum Carpenter, 1857
Fartulum magellanicum spec. nov.
(Plate I, Figs. 1 - 5)

Material: The description is based on the specimens collected during the First Oceanographic Italian Expedition (1991) along the 570 km of the Magellan Strait and in the area of the Beagle Channel with the R/V "Cariboo" and "OGS Explora".

a) R/V "Cariboo" (Van Veen Grab, 0.1 m^2): Stn. 1 (52°45' S; 74°59' W), 20 specimens from a sample of organogenic sand in front of the Pacific entrance of the Strait of Magellan (depth 100 m - Cabo Deseado).

b) R/V "OGS Explora" (Van Veen Grab, 0.1 m^2): Stn. 38 (52°46' S; 74°59' W), 40 specimens from a depth of 105 m and Stn. 39 (52°17' S; 74°25' W), 1 specimen coming from a depth of 125 m from samples of organogenic sand off the Pacific entrance of the Magellan Strait; Stn. 11 (55°07' S; 65°55' W), 10 specimens from samples of organogenic sand taken from a depth of 190 m off the eastern entrance of Beagle Channel; Stn. 11 bis (55°13' S; 66°00' W), 15 specimens from samples of organogenic sand taken from a depth of 245 m off the eastern entrance of Beagle Channel (Fig. 1).

7 Paratypes of *F. moorei* n. 1592 from the Natural History Museum of Los Angeles County have been also examined.

Description: Teleoconch cylindrical, moderately curved, vitreous or lightly opaque in less fresh shells. Under the optical microscope, surface seems entirely smooth, with less distinct annular growth striae. Using the SEM these striae are rather thick, irregularly distanced and little engraved. Aperture circular with a thin lip folded outwards. Septum well developed, oblique angled to the back of the shell. Maximum diameter, at aperture, is constant to middle of the teleoconch while the posterior diameter is always smaller. Operculum and soft parts not known.

Variability: The dimensional characteristics of all the unbroken specimens coming from 4 of the 5 sampled stations of occurrence (Tab. I) were recorded. The specimens have a length range included between 0.85 and 2 mm. Diameter at aperture between 0.15 and 0.35 mm. These values are constant also at the middle of the teleoconch, while the diameter at the posterior end varies between 0.10 and 0.30 mm.

F. magellanicum spec. nov. has an average length of 1.33 mm, mean diameter at the aperture is 0.25 mm and at the middle of the teleoconch is 0.24 mm, while the septal end diameter is 0.19 mm. The mean of the ratio between the aperture diameter and the posterior end diameter is 1.16.

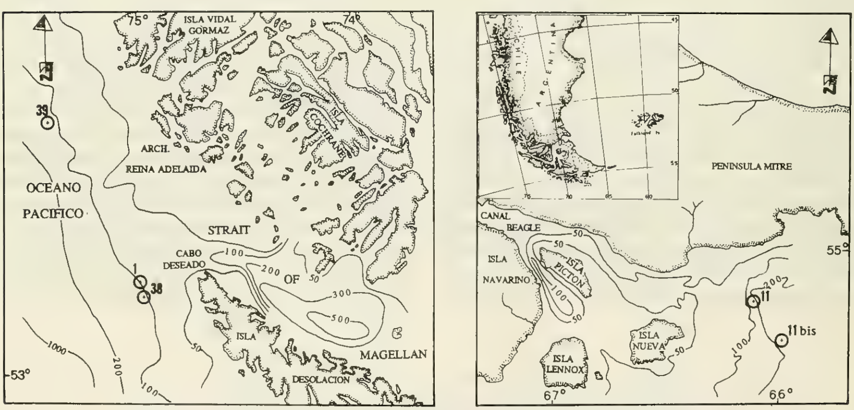


FIGURE 1. Pacific sector of the Strait of Magellan and the Canal Beagle area. Location of sampling stations.

TABLE I. Dimensional features (mm) of *Fartulum magellamicum spec. nov.*

SPECIES *Fartulum magellanicum spec. nov.*		length	aperture diam.	central diam.	post. end diam.	diam >/ diam <
Stn. 1						
1	HOLOTYPE	1.45	0.25	0.25	0.2	1.25
2	PARATYPE	1.30	0.25	0.25	0.2	1.25
3		1.35	0.25	0.25	0.2	1.25
4		1.30	0.25	0.25	0.17	1.47
5		1.65	0.35	0.35	0.27	1.30
6		1.25	0.25	0.2	0.2	1.25
7		1.25	0.25	0.2	0.2	1.25
8		1.10	0.25	0.2	0.2	1.25
9		2.00	0.35	0.35	0.29	1.20
Stn. 38						
1		1.30	0.25	0.25	0.2	1.25
2		1.18	0.21	0.21	0.17	1.24
3		1.35	0.25	0.25	0.2	1.25
4		1.20	0.21	0.21	0.17	1.24
5		1.30	0.25	0.25	0.2	1.25
6		1.35	0.25	0.25	0.2	1.25
7		1.30	0.25	0.25	0.2	1.25
8		1.30	0.25	0.25	0.2	1.25
9		1.32	0.25	0.25	0.2	1.25
10		1.35	0.25	0.25	0.15	1.67
Stn.11 bis						
1		1.20	0.25	0.22	0.2	1.25
2		1.35	0.25	0.25	0.2	1.25
3		1.40	0.25	0.25	0.2	1.25
4		1.40	0.25	0.25	0.2	1.25
5		1.55	0.25	0.25	0.2	1.25
6		1.40	0.25	0.25	0.2	1.25
7		1.30	0.25	0.25	0.2	1.25
8		1.40	0.25	0.25	0.2	1.25
Stn. 11						
1		1.45	0.25	0.2	0.15	1.66
2		1.20	0.25	0.2	0.2	1.25
3		0.85	0.2	0.15	0.12	1.66
4		1.20	0.25	0.22	0.2	1.25
	range	0.85/2	0.15/0.35	0.15/0.35	0.15/0.30	–
Fartulum moorei holotype*		1.55	0.38	0.38	0.32	1.19
paratype	1	1.25	0.3	0.3	0.3	1
	2	1.45	0.34	0.3	0.23	1.47
	3	1.3	0.34	0.34	0.25	1.36
	4	1.5	0.35	0.35	0.3	1.16
	5	0.95	0.25	0.22	0.2	1.25
	6	1.05	0.25	0.25	0.2	1.25
	7	0.9	0.3	0.27	0.2	1.5
Mean	*Fartulum magellanicum spec. nov.*	1.33	0.25	0.24	0.19	1.16
Mean	*Fartulum moorei*	1.24	0.31	0.3	0.25	1.41

*After Marincovich 1973.

Holotype: The holotype has a total length of 1.45 mm, aperture diameter of 0.25 mm, in the middle of the teleoconch of 0.25 mm and a diameter at the posterior end of 0.20 mm. All the specimens are deposited at the Museum of the Istituto Policattedra di Oceanologia e Paleoecologia of Catania University. Holotype n. M1. 8.8.95; Paratypes staz. 1 n. M1/A; staz. 38 n. M1/B; staz. 11 n. M1/C; staz. 11 bis n. M1/D.

Type locality: Type locality is Stn. 1 located on the continental shelf off the Pacific entrance of the Magellan Strait, off Cabo Deseado (52°45' S; 74° 59' W) at a depth of 100 m (Fig.1).

Affinity: Between the three species of Chilean Caecidae presently known, the closest to the species here described is *Fartulum moorei* Marincovich. Both the species are characterized by an apparently smooth shell. The septum of *F. moorei* is depressed and its mucro is angled nearly 90° to right, while *F. magellanicum spec. nov.* has a slender dome-shaped septum. The aperture is completely different, *F. magellanicum spec. nov.* has a folded outer lip which is instead lacking in *F. moorei. F. magellanicum spec. nov.* is more slender than *F. moorei* which is larger.

DISCUSSION

Fartulum magellanicum spec. nov. is probably the southernmost species of the Caecidae family presently known for the Chilean coasts, its distributional area being included between 52° and 55 °S and included in the Malacological Magellanic Province (Stuardo, 1964).

The three species of *Caecidae* presently known for the Chilean coasts are distributed around the central and northern part of Chile and all occur in the Peruvian Province. Morphometrical and geographical data are supplied in Tab. II. *C. chilense* Stuardo is the more common species and has its distributional area included between 12°30' S and 37°20' S (Stuardo 1962; 1970; Marincovich 1973). Between San Vicente Bay and the Gulf of Arauco (personal data, unpublished), in substrata of organogenic sand included between the low intertidal and 72 m of depth. C. *(M.) subaustrale* Stuardo is presently known for the type locality (in front of Los Vilos; 31°54' S; 71°32' W), at a depth of 10 m on a bottom of organogenic sand. Also *F. moorei* Marincovich, the species that for its morphological characteristic is closer to *F. magellanicum spec. nov.*, is known only for the type locality (Iquique, 20°13' S and 70°10' W) in the low intertidal zone.

Stuardo (1970) reports of the existence of another species of *Caecum* from southern Chile, whose description was expected with the results of the study of Prosobranch molluscs collected by the Lund Expedition in Chile during 1948-49. These results, however, till today are unpublished and it was not possible to trace the preserved material.

All the specimens of *F. magellanicum spec. nov.* were found in a sediment of organogenic white sand. This datum agrees with the endopsammic behaviour of the caecid that due to their diminutive sizes, the slender form of the shell, the ciliar movement that they have, are strictly sand-inhabiting species. Observations made in the laboratory (Panetta, 1980) on living specimens of two Mediterranean species showed that the *Caecum* move with a surprising agility in the sediment, feeding on unicellular organisms (diatomee) that they graze from grains of sand. Arnaud and Poizat (1979) affirm in a study made on the distribution of the Caecidae in the Gulf of Marseille (France) that this genera seems to prefer sandy bottoms particularly exposed to strong (medium-high) hydrodynamism. These ecological conditions seem to be the same as those present on the bottoms of the Pacific shelf and the western threshold of the Magellan Strait and the eastern entrance of the Beagle Channel, where the specimens here studied were found. This fact seems to be strengthened by

TABLE II. Features of the Caecidae species from the chilean coast (dimension in mm).

SPECIES	HOLOTYPE SIZES				TYPE LOCALITY	DEPTH	SEDIMENT	BIOGEOGRAPHICAL PROVINCE	LATITUDINAL RANGE
	length	diam. >	Mid-Teleoc.	diam. <					
Caecum chilense STUARDO	1.98	0.49	–	0.37	Bio Bio river mouth 36°46' S; 73°12' W	2-4 m	Organogenic sand	Peruvian	12°30' S - 37°20' S
Caecum (M.) subaustrale STUARDO	2.26	0.55	–	0.39	Front of Los Vilos 31°54' S; 71°32' W	10 m	Organogenic sand	Peruvian	31°54' S
Fartulum moorei MARINCOVICH	1.55	0.38	0.38	0.32	Iquique 20°13' S; 70°10' W	Intertidal	Sandy gravel	Peruvian	20°13' S
Fartulum magellanicum spec. nov.	1.45	0.25	0.25	0.2	Off Cabo Deseado 52°45' S; 74°59' W	100 m	Organogenic sand	Magellanic	52°45' S - 55°13' S



PLATE I. Fig. 1. Holotype of *Fartulum magellanicum spec. nov.*, off Cabo Deseado (Pacific Ocean) Stn.1; 100 metres. Fig. 2. Paratype of *F. magellanicum spec. nov.*, Stn. 1; 100 metres. Fig. 3. Young shell which still retains its initial spiral coil. Fig. 4. Holotype: detail of the shape of the septum. Fig. 5. Holotype: detail of the aperture, outer lip and sculpture. Fig. 6. Paratype of *F. moorei* Marincovich from Iquique (Chile). Fig. 7. *Caecum (Micranellum) subaustrale* Stuardo from San Vicente Bay (Chile). Fig. 8. *Caecum chilense* Stuardo, reproduction of the holotype from Stuardo (1970).

the condition of general freshness of shells that indicate a minimum incidence of transport. The three species of Caecid known for the central-northern Chilean coasts prefer coarse organogenic sandy beach environments with strong medium hydrodynamism and a constant current on the bottom.

The bathymetric distribution of *F. magellanicum spec. nov.* is between the outer part of the continental shelf and the upper part of the continental slope between 100 and 245 m of depth. The sediments where the species has been found are typically sandy organogenic bottoms (medium coarse sand), in relation with the medium-strong flooding and ebbing currents that are present in the eastern entrance of Beagle Channel and in the western entrance of Magellan Strait.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Dr. Louie Marincovich and Dr. James McLean curator of the Malacological Section of the Natural History Museum of Los Angeles County for kind help and for having sent us some paratypes of *F. moorei*. We want to thank also Prof. Antonio Brambati, Prof. Nevio Pugliese and Dr. Giorgio Fontolan of the Institute of Geology and Paleontology of the University of Trieste, for having sent the sediments of the expedition of the R/V "OGS Explora"; Mr. Orazio Torrisi of the International Institute of Volcanology of Catania for the SEM photos.

PNRA Biological Oceanographic sector, Programme on Benthic Communities, Unit of Catania, Responsible Prof. S. Di Geronimo, Paper 26.

REFERENCES

Arnaud, P.M. & C. Poizat. 1979. Données écologiques sur des Caecidae (Gasteropodes Prosobranches) du Golfe de Marseille. Malacologia, Proc. Sixth Europ. Malac. Congr., 18: 319-326.

Marincovich, L. 1973. Intertidal Mollusks of Iquique, Chile. Bull. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County, 16: 1-49, 102 figs.

Panetta, P. 1980. La famiglia Caecidae nel Mediterraneo. Boll. Malacologico, Milano, 7-8: 277-300, 1 fig., 4 pls.

Stuardo, J. 1962. *Caecum chilense*, nuevo molusco para Chile. Gayana Zool., 5: 1-8, 2 figs.

Stuardo, J. 1964. Distribución de los moluscos marinos litorales en Latinoamérica. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata, 7: 79-91.

Stuardo, J. 1970. Sobre los representantes chilenos de la familia Caecidae (Mollusca: Gastropoda). Bol. Soc. Biol. Concepción, 47: 183-190, 2 figs., 1 tab.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 119-123, 1995.

PREFERENCIA ALIMENTARIA ENTRE ESPECIES DE ACRIDIDAE (ORTHOPTERA, INSECTA)

Differential feeding among Acrididae species (Orthoptera, Insecta)

AURORA E. QUEZADA*, DANIELLA P. GOMEZ* Y MONICA E. MADARIAGA*

RESUMEN.

Las especies de acrídidos *Dichroplus elongatus* G. Tos y *D. maculipennis* (Blanchard) Lieb., ocupan el mismo hábitat, utilizando el mismo alimento. Esta coexistencia sugiere que estas especies estarían en el mismo nicho y en competencia por el alimento ofrecido. Se investigó sus preferencias alimentarias, mediante el ofrecimiento de la vegetación dominante y semidominante del hábitat común, a poblaciones de individuos enjaulados de cada especie, luego se estimó la cantidad consumida.

La utilización del alimento de cada especie formó un patrón preferencial suficientemente diferente, lo que indica que las dos poblaciones de langostas ocupan nichos separados en la comunidad y no compiten totalmente por el alimento.

ABSTRACT

The acridian species *Dichroplus elongatus* G. Tos and *D. maculipennis* (Blanchard) Lieb., occurr in the same habitat, utilizing the same foods. Such coexistence suggests that these species could be in the same niche and in competition for a common food supply. Their food usages were investigated by offering samples of dominant and semidominant vegetation from the common habitat to caged populations of each species, then estimating the amount consumed.

The overall usage of foods of each species formed a preferential pattern sufficiently different to indicate that the two grasshopper populations occupy separate niches in the community and are not in complete competition for food.

KEYWORDS: Orthoptera. Acrididae. *Dichroplus elongatus*. *D. maculipennis*. Differential feeding.

INTRODUCCION

El principio de Gause sostiene que "dos o más especies semejantes, muy rara vez ocupan nichos similares", esto es, que no pueden coexistir indefinidamente en el mismo nicho sin diferir en sus requerimientos ecológicos. Si la divergencia ecológica no se realiza, las especies que presenten una leve ventaja en la competencia por cualquier factor del ambiente, eventualmente desplazarán a otros (Bruning, 1966).

Aunque el nicho de una especie incluye mayor cantidad de alimentos de las que ella utiliza, el escogerlo constituye un criterio significativo, sobre el cual se basan las relaciones del nicho. Se ha señalado que, en la relación estrecha del alimento de las distintas especies de langostas sobre la base de las mismas hierbas y/o malezas en hábitats dados, éstas aparecen coocupando un nicho alimen-

* Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, casilla 2407, Universidad de Concepción, CHILE.

tario (Macgarvin *et al.*, 1986). Tal coocupación podría ser una refutación al principio de Gause. Sin embargo Isely (1946), Gangwere (1961), Gibson *et al.* (1987) y otros investigadores han puntualizado que la no diferenciación, aparente, en la selección del alimento puede ser superficial; sus estudios indican que las especies de langostas que se alimentan juntas presentan características y preferencias alimentarias distintas.

Mulkern *et al.* (1964, 1967, 1970), Parker *et al.* (1981), enfatizan que la distribución y abundancia de las langostas están influidas por sus plantas hospedadoras preferidas, dado que ellas se concentran en áreas donde se encuentran las plantas hospedadoras adecuadas para su alimentación, acabando, en algunos casos, con el máximo del potencial biótico de tales plantas.

En este trabajo se estudia la coexistencia de *Dichroplus elongatus* G. Tos y *D. maculipennis* (Blanchard) Lieb. Estas especies congenéricas de la familia Acrididae (Orthoptera), se encuentran alimentándose juntas, es decir, utilizando las mismas plantas como alimento, en las praderas del Parque Botánico Hualpén (36° 47' S; 73° 10' W), (Fig.1), ubicado a 16 Km. de Concepción, en las cercanías de la desembocadura del río Biobío. Estas especies, en cuanto a sus características de tamaño, están estrechamente relacionadas, al igual que en algunos rasgos morfológicos y coloridos; es decir, son levemente distintas.

Ahora bien, estas especies ¿ocupan un mismo nicho en el hábitat donde ellas se encuentran? o ¿están segregadas en nichos separados, por sus preferencias de distintos alimentos? Para responder a estas preguntas se realizaron experimentos controlados, en períodos de cinco meses, durante la primavera, verano y otoño de los años 1984, 1985 y 1986, ofreciéndoles las plantas alimento consumidas por *Dichroplus elongatus* G. Tos y *D. maculipennis* (Blanchard) Lieb., bajo condiciones, tanto de terreno, en el área de estudio, como de laboratorio, en el invernadero del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción.

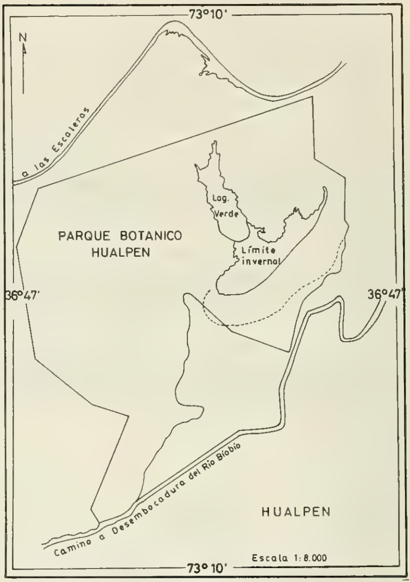


FIGURA 1. Parque Hualpén. Lugar donde se realizaron los experimentos de terreno.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio se eligió el Parque Hualpén (Fig 1), por las características que presenta, sobre la base de las siguientes consideraciones: Condiciones ambientales de fácil acceso, ubicado a 16 kms. de Concepción (36° 47' S; 73° 10' W), en las cercanías de la desembocadura del río Biobío. Praderas de composición herbácea, zona protegida y/o con muy escasa intervención antrópica y de herbívoros mayores. Abundancia de las especies de Acrididae: *Dichroplus elongatus* Giglio Tos y *D. maculipennis* (Bl.) Lieb., utilizadas en las experiencias realizadas en terreno y en laboratorio, por ser ellas las únicas especies de las cuales se pudo recolectar cantidad suficiente de especímenes, para obtener conclusiones válidas, además de su importancia económica y sus preferencias por las gramíneas naturales allí existentes.

Las praderas del Parque Hualpén soportan una buena cubierta vegetacional dominada por *Briza maxima* L. "tembladera", *Piptochaetium montevidense* Parodi, *Arrhenatherum elatius* L. "pasto cebolla" e *Hypochaeris radicata* L. "hierba del chancho". Las especies de plantas a las cuales se les llamó semidominantes incluye a: *Cynosurus echinatus* L. "gramínea", *Briza minor* L. "flor de la perdiz", *Plantago lanceolata* L. "siete venas", *Taraxacum officinale* Weber "diente de león" y *Oxalis mallobolva* Cav. "cuye". Las otras especies son raras, y al ser ofrecidas a los especímenes enjaulados, no fueron elegidas como alimento.

La composición florística se obtuvo mediante el método de la aguja, en una transecta diagonal de Este a Oeste, dentro del sitio de estudio, con un total de cuarenta muestreos a distancias de un metro cada una. (Brown,1954) (Bonham, 1989).

En el área elegida para realizar el presente estudio, se recorrieron los distintos hábitats, en los cuales se encuentran coexistiendo las distintas especies del género *Dichroplus*, como posibles competidoras; se seleccionó la vegetación dominante y semidominante, la que posteriormente fue utilizada como alimento test en los experimentos.

Las recolecciones iniciales, tanto de los especímenes de acrídidos como de plantas, fueron hechas desde diciembre de 1984, mediante redes de recolección para rastreo, en el caso de las langostas, y al mismo tiempo, recolección de las plantas sobre las cuales se las encontraba comiendo o descansando. Estas recolecciones fueron complementadas con ejemplares capturados y muestreados, en la misma forma, durante diciembre, enero, febrero, marzo y abril de 1984, 1985 y 1986.

Los especímenes recolectados, fueron mantenidos en jaulas especiales de 60 cm. de longitud, 30 de ancho y 35 de alto, en el invernadero; para luego colocarlas en las jaulas de experimentación, de 35 cm. de alto, 23 de ancho y 23 de largo; tres de sus lados de vidrio y el cuarto con malla plástica, para permitir aireación e iluminación correspondiente (Lámina I a). Los ejemplares encerrados en estas jaulas, tenían acceso al alimento, el cual consistía en dos plantas de la misma especie, encontradas en su ambiente, previamente pesadas, medidas, contabilizados el número de tallos, en el caso de las gramíneas, o de las hojas en los otros casos. Fueron plantadas en vasos plásticos con tierra húmeda en su interior, del mismo lugar de recolección; además, en todo momento se conserva la humedad y temperaturas del ambiente natural mediante riego diario y estufas eléctricas, respectivamente.

En jaulas, separadas, se mantuvieron promedios de siete ejemplares de *D. elongatus*, en diez diferentes jaulas y el mismo número de *D. maculipennis*, en otras diez jaulas; todos los especímenes del mismo estado de desarrollo. Las experiencias se realizaron con los estados adulto, 5° y 4° estadios de desarrollo.

El sitio utilizado como área para realizar los experimentos de terreno fue cercado con alambre de púas, para impedir la entrada de toda persona ajena al experimento y herbívoros de gran tamaño, dado que allí se instalaron las jaulas de experimentación. El sitio elegido y cercado es de novecientos metros cuadrados.

Para realizar los experimentos, en primer lugar, se les ofreció, en una jaula de experimentación, las cuatro plantas más abundantes en ese momento y en el estado de madurez de ellas de ese instante, del sitio cercado en la pradera en estudio, a las dos poblaciones de langostas en estudio, por separado, tomando siete ejemplares de cada una, número determinado mediante previo estudio de densidad poblacional de ellas dentro del sitio. En esta forma, se pudo determinar las plantas preferidas como alimento por estas dos poblaciones. Luego, con ellas se realizaron los tratamientos y experimentos.

Para los experimentos en terreno, las plantas utilizadas fueron aisladas, removiendo las vecinas (Lámina I b); luego, sobre ellas se colocó la jaula, dentro de las cuales se introdujeron siete especímenes de la misma especie recolectados en los alrededores de ellas, del mismo estado de desarrollo, en cada una de las series de diez jaulas distintas (Lámina I c).

Tanto, los experimentos de laboratorio, en el invernadero, como los de terreno, se mantuvieron en tres grupos de jaulas, durante 24, 48 y 72 horas cada uno, respectivamente, al cabo de las cuales se cortaron las plantas; en el caso de las de terreno, se secaron en una estufa a 30°, se pesaron, midieron, se contabilizaron los tallos cortados, que también se pesaron.

Al mismo tiempo, se hizo lo mismo con cien plantas, aproximadamente del mismo tamaño y número de tallos, para el caso de *Piptochaetium*, recolectadas en las cercanías del experimento, dado que ésta fue la planta escogida para ofrecerla como alimento-test, por ser una de las de mayor densidad en el área de estudio y más consumida por las especies de langosta. Esto se hizo con el objeto de obtener un promedio de peso y tamaño de plantas no forrajeadas por las langostas para usarlas como control, por comparación de los pesos obtenidos después de ser expuestas a los ejemplares de langostas.

En el caso de las plantas utilizadas en los experimentos de laboratorio, se pesaron y midieron antes y después de estar expuestas a los ejemplares confinados en las respectivas jaulas. Luego se estimó el porcentaje de la cantidad de vegetales consumido y/o cortados por las langostas, por diferencia de peso de la planta.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla I resume los resultados de las especies vegetales muestreadas, en el área de estudio, al inicio del trabajo.

TABLA I. Lista de especies vegetales muestreadas en las comunidades de praderas, en el área de estudio: Parque Botánico Hualpén. (Transecta Diagonal E-O cuarenta estaciones)

N	Nombre específico	Frecuencia observada (N° de especímenes)	Frecuencia relativa(%)
1.	*Briza maxima* L.	38	17,35
2.	*Plantago lanceolata* L	14	6,39
3.	*Piptochaetium montevidense* Parodi	36	16,43
4.	*Arrhenatherum elatius* (L.)	36	16,43
5.	*Hypochaeris radicata* L.	20	9,13
6.	*Briza minor* L.	17	7,76
7.	*Oxalis mallobolva* Cav.	14	6,39
8.	*Cynosurus echinatus* L.	18	8,21
9.	*Polygonum persicaria* L.	17	3,19
10.	*Taraxacum officinale* Weber	12	5,47
11.	*Cissus striata* R. et Pav.	5	2,28
12.	*Rumex acetosella* L.	2	0,91
	Totales	219	99,94

Dichroplus elongatus y *D. maculipennis* han sido consideradas, generalmente, como comedoras indiscriminadas de maleza y hierbas, seleccionando el alimento, de entre una amplia variedad de especies de plantas. Sin embargo hemos encontrado patrones levemente diferentes en el uso de sus alimentos, sobre las plantas dominantes en el área de estudio, lo que se puede observar en la Tabla II. Así tenemos que las dos especies, al estado adulto, no difieren significativamente en el uso de *Piptochaetium montevidense* y *Arrhenatherum elatius* "pasto cebolla", *Hypochaeris radicata* "hierba del chancho" y de *Briza maxima* "tembladera".

Las diferencias en las cantidades consumidas de estas especies de plantas, fueron dentro del 20%; una divergencia considerada insignificante, bajo el método visual de estimación. Sin embargo, hubo una mayor divergencia en la utilización de las plantas semidominantes; a saber: *Dichroplus elongatus* ingirió un 75% de *Plantago lanceolata* y *D. maculipennis* un 30%, despues de haber permanecido 72 horas en la jaula con la planta; *D. elongatus* consumió un 55% de *Briza minor* y *D. manculipennis* un 65%; *D. elongatus* consumió un 85% de *Taraxacum officinale* y *D. maculipennis* un 35%. Ninguna de las dos especies consumieron *Polygonum persicaria*, *Oxalis mallobolva*, ni *Cissus striata*. La utilización de las plantas alimento por estas dos especies de langostas es suficientemente diferente como para indicar que las dos especies ocupan nichos separados.



LAMINA I. **a**). Jaulas de experimentación en laboratorio. **b**). Planta aislada, en terreno, para ser expuesta a los especímenes de langostas. **c**). Serie de jaulas utilizadas en los experimentos de terreno.

TABLA II. Plantas forrajeadas por langostas y porcentaje comido estimado.

Especie vegetal	Porcentaje comido (%) *D. elongatus*	*D. maculipennis*
Briza maxima	45	25
Plantago lanceolata	75	30
Piptochaetium montevidense	65	45
Arrenatherum elatius	50	30
Hipochaeris radicata	20	45
Briza minor	55	65
Oxalis mallobolva	0	0
Cynosurus echinatus	10	15
Rumex acetosella	1	2
Taraxacum officinale	85	35
Cissus striata	0	0
Polygonum persicaria	0	0

Ahora bien, los datos entregados por estos experimentos sólo toman en cuenta un factor del nicho; cuál es, la preferencia alimentaria. Si bien es cierto la preferencia del alimento es un criterio obvio para ser usado en la separación de las relaciones de los animales, es sólo uno de los muchos factores existentes para tales estudios.

CONCLUSIONES

Se concluye que el patrón más obvio que se puede obtener de los datos entregados por los experimentos es la separación del uso de alimento entre *Dichroplus elongatus* y *D. maculipennis*. Así, entonces, de acuerdo a los resultados, se puede concluir que la utilización del alimento es suficientemente distinta y divergente, entre estas dos especies, como para sugerir la separación de ellas en los diferentes nichos en las comunidades de estas praderas.

Esta conclusión va a ser apoyada o refutada, al realizar el análisis del contenido estomacal y fecal, que es el próximo paso de nuestra investigación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Oscar Matthei y a los señores Marcelo Baeza y Max Quezada, todos del Departamento de Botánica, por la identificación de las plantas y a los Proyectos 20.38.07, 20.38.19 y 92.38.27-1 de la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción por el financiamiento del presente trabajo. A José Bustos por el dibujo del mapa.

BIBLIOGRAFIA

Bonham, eh D. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. John Willy and Sons., Inc. N.Y. 338 págs.

Brown, D. 1954. Methods of surveying and measuring vegetation. Com. Agr. Bureaux. England, 233 págs.

Bruning C., E. 1966. Differential feeding and niche relationship among Orthoptera. Ecology 47 (6): 1074-1076.

Capinera J., L. 1985. Determination of plant preferences of *Hemleucaoliviae* (Lepidoptera: Saturniidae), *Paropomala wyomingensis* (Orthoptera: Acrididae), and *Diapheromera veli* (orthoptera: Phasmatidae) by choice Test and crop analysis. J. of the Kansas Entomol. Soc. 58 (3): 465-471.

Gibson C., W. D.; V. K. Brown and M. Jepsen. 1987. Relationships between the effects of herbivory and sheep grazing on seasonal changes in an early succesional plant community. Oecologia (Berlin) 71: 245-253.

Isely, F. B. 1946. Differential feeding in relation to local distribution of grasshoppers. Ecology 27: 128-138.

Gangwere, S. K. 1961. A monograph on food selection in Orthoptera. Trans. Amer. Entomol. Soc. 87: 67-230.

Lewis, A. C. 984. Plant quality and grasshopper feeding: effects of sunflower condition on preference and performance in *Melanoplus differentialis*. Ecology, 65 (3): 836-843.

Macgarvin M., J. H. Lawton and P. A. Heads. 1986. The herbivorous insect communities of open and woodland bracken: observations, experiments and habitat manipulations. Oikos 47: 135-148. Copenhagen.

Mulkern, G. B., D. R. Toczek and M. A. Brusven. 1964. II. Food Habits and Preference of Grasshoppers associated with Sand Hills Prairie. N. D. Agr. Exp. Sta. Res. Rep. 11: 59 págs.

Mulkern, G. B. 1967. Food selection by grasshoppers. Ann. Rev. Entomol. 12: 59-78.

Mulkern, G. B. 1970. The effects of preferred food plants on distribution and numbers of Grasshoppers. Proc. In. Study Conf. Current and Future Problems of Acridology, London: 215-218.

Parker, M.A. and R. B. Root. 1981. Insect herbivores limit habitat distribution of native composite, *Machaeranthera canescens*. Ecology, 65 (5): 1390-1392.

Pyke, G. H., H. R. Pulliam and E. L. Charnov. 1977. Optimal foraging: a selective review of theory and test. The Quaterly Review of Biology 52(2): 137-154.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 125-140, 1995.

OSTEOLOGIA DE *MACROURUS HOLOTRACHYS* GÜNTHER, 1878 (PISCES, GADIFORMES, MACROURIDAE)*

Osteology of *Macrourus holotrachys* Günther, 1878 (Pisces, Gadiformes, Macrouridae)

VICTOR H. RUIZ**, CIRO OYARZUN G.*** Y SANTIAGO H. GACITUA**

RESUMEN

En este trabajo se describen y representan los elementos del sistema óseo de *Macrourus holotrachys* Günther, 1878.

ABSTRACT

The osteology of *Macrourus holotrachys* Günther, 1878 is presented and described.

KEYWORDS: Macrouridae. *Macrourus*. Osteology.

INTRODUCCION

A la fecha muy poco se ha publicado sobre la osteología de la Familia Macrouridae. Existen referencias ocasionales dispersas sobre aspectos biológico-taxonómicos, particularmente en publicaciones junto a otros peces marinos (Günther, 1880, 1887; Thompson, 1916; Gilbert & Hubbs, 1917; De Buen, 1959; Pequeño, 1971; Gooch & Schopf, 1973; Bahamonde y Pequeño, 1975; Chirichigno e Iwamoto, 1977; Siebenaller, 1978; Iwamoto, 1978 y 1979; Makushok, 1972 y 1976; Marshall, 1973; Ruiz y Oyarzo, 1982; Hessler & Wilson, 1983; Wilson & Waples, 1984; Wilson & Hessler, 1987). Recientemente nuevas publicaciones han enriquecido el conocimiento sistemático de la familia (Trunov & Konstantinov, 1986; Cohen, 1989; Cohen *et al.*, 1990; Kong y Melendez, 1991). Sin embargo, los trabajos de tipo osteológico siguen siendo escasos.

La familia Macrouridae es la más grande dentro del orden Gadiformes, con cuatro subfamilias y más de 300 especies distribuidas en 34 géneros. La mayor parte la constituyen peces bentopelágicos y sólo unos pocos son batipelágicos (Iwamoto, 1989).

Marshall (1965, 1973) y Okamura (1970a, 1970b) entregan los caracteres diagnósticos para las cuatro subfamilias de los macroúridos (Macrouridinae, Bathygadinae, Trachyrincinae y Macrourinae).

* Proyecto Fondecyt N° 0820-91

** Universidad de Concepción, Fac. de Cs. Nat. y Oceanogr., Departamento de Zoología. Casilla 2407 Concepción, Chile.
*** Universidad Católica de la Santísima Concepción, Facultad de Ciencias. Departamento de Biología Marina, Casilla 297, Concepción, Chile.

En Macrourinae (aproximadamente 32 géneros y más de 250 especies), la segunda dorsal es rudimentaria, tiene menor desarrollo que la aleta anal y está separada de la primera dorsal por un espacio ligeramente mayor que la mitad de la base de la primera dorsal. Los primeros dos radios de la dorsal son espinosos, el segundo a menudo aserrado (Iwamoto, 1989).

La familia Macrouridae, en Chile, está representada principalmente por las subfamilias Macrourinae y Trachyrincinae. Su extensa lista de especies (28) aconseja una nueva revisión de la familia (Pequeño, 1989). Estos peces son abundantes, sin embargo no se conoce su biología, composición química, y al parecer no se encuentran entre los peces consumidos por la población (Pequeño, 1971).

El género *Macrourus* Bloch, 1786, consta de cuatro especies: *M. berglax* Lacepede, 1810; *M. carinatus* (Günther, 1878); *M. holotrachys* Günther, 1878 y *M. whitsoni* (Regan, 1913). La diferenciación de las especies está dada por la presencia o no de escamas bajo la cabeza y entre el infraorbital y la mandíbula, número de radios de la aleta pélvica, números de ciegos pilóricos, número de escamas entre la línea lateral y la aleta anal y, por las veces que está contenido el espacio interorbital en la órbita (Cohen *et al.*, 1990). Un trabajo reciente de Ruiz y Oyarzún (1993) permite, mediante caracteres morfológicos y merísticos, distinguir *M. holotrachys* de *M. carinatus*; aumentando además la distribución de *M. holotrachys* hasta la Convergencia Subtropical.

Como resultado de las primeras preparaciones osteológicas de macroúridos, objetivo de este trabajo, se ha empezado a describir los huesos de *Macrourus holotrachys* Günther, 1878. Con el objeto de sentar las bases de nuevos estudios osteológicos y biológicos que permitan tener una visión sinóptica de esta familia, que puede convertirse en un nuevo recurso para la economía nacional.

La mayor parte de los trabajos osteológicos de gadiformes se han referido a la familia Merluccidae. No existe, al presente, a nuestro parecer ningún trabajo sobre osteología de *Macrourus holotrachys*. Sin embargo, existe una excelente contribución (Iwamoto *in* Cohen, 1989) que resume los aspectos osteológicos de granaderos y otros gadiformes.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente estudio se examinaron 4 ejemplares de *Macrourus holotrachys* Günther (un macho y tres hembras cuyas longitudes totales oscilaron entre 495-508 mm) capturados en aguas de la Octava Región, por pescadores artesanales, mediante espinel de profundidad entre 800 y 1.200 m entre abril y septiembre de 1991.

Las baterías óseas se prepararon utilizando ejemplares frescos que fueron limpiados cuidadosamente, agregando agua hirviendo y despejando la piel y carne con la ayuda de agujas, pinzas y cepillo fino. Luego fueron colocados en agua oxigenada durante alguna horas para blanquearlos, finalmente fueron secados con luz solar directa.

Con el fin de estudiar mejor la relación entre los huesos, en uno de los ejemplares, no se separaron los elementos óseos que quedaron unidos. Con ello se obtuvo en muchos casos, agrupaciones de huesos que forman unidades funcionales, como por ejemplo, el cráneo, propiamente dicho, el suspensorio, la cintura pectoral, el arco hioideo con los radios branquióstegos, etc.

Los huesos fueron examinados a simple vista y con ayuda de lupa binocular para estudiar detalles de configuración y las articulaciones, especialmente con los huesos del cráneo.

Los dibujos que se entregan corresponden a los huesos del lado izquierdo o derecho de manera que ésto se indica para cada una de las figuras. Los huesos representados corresponden a ejemplares distintos, pudiéndose calcular su tamaño por la medida de referencia que se entrega y que corresponde a 10 mm para todas las figuras. En general en la nomenclatura se sigue a Rojo (1988).

RESULTADOS

La taxonomía de la especie de acuerdo a Cohen *et al.* (1990) es:

Clase: OSTEICHTHYES
Orden: GADIFORMES
Familia: MACROURIDAE Smith & Radcliffe, 1912
Género: *MACROURUS* Boch, 1786.
Especie: *HOLOTRACHYS* Günther, 1878.

OSTEOLOGIA

Los teleósteos presentan un esqueleto compuesto de piezas óseas con mayor o menor grado de osificación dependiendo no sólo de la edad del pez sino también del estado evolutivo de la especie.

No todos los huesos tienen el mismo origen

embrionario, esto depende del grado de osificación que ha sufrido el elemento esquelético. Así podemos distinguir huesos condrales que se forman a partir de un elemento previo paracondral, pericondral o endocondral. En este caso, el elemento previo es reemplazado célula a célula por los osteoblastos. También existen los huesos dérmicos o de membrana que se forman directamente de tejido fibroso en la zona profunda de la dermis.

Del punto de vista evolutivo los huesos condrales son los más primitivos. Los dérmicos son de aparición posterior.

En este trabajo se describen los huesos siguiendo la terminología en uso.

DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS OSEOS DE *MACROURUS HOLOTRACHYS*

Se entrega una vista dorsal (Fig. 1), lateral (Fig. 2) y posterior (Fig. 3) del cráneo de *Macrourus holotrachys* Günther, 1878. A continuación se describen los distintos elementos óseos:

ETMOIDES (Fig. 4): hueso de origen condral, medio, masivo, alargado dorsoventralmente. Nace bajo los frontales y desciende hasta el vómer al cuál se une mediante un cartílago. En vista anterior, es romboidal, su vértice superior es redondeado quedando parcialmente entre los frontales y los nasales. Posee dos quillas, una de las cuales, la superior se dirige hacia el dorso, se une a la línea media de los frontales y, la inferior en dirección ventral a la línea media superior del paraesfenoides.

Su base es redondeada, dos pequeños procesos laterales se encuentran frontalmente a medio camino entre el ápice y el borde y en el centro de la curvatura que describe su borde anterior en vista lateral. Se encuentra unido lateralmente a los etmoides laterales.

ETMOIDES LATERALES (PREFRONTALES) (Fig. 5): huesos pares, condrales situados externa y lateralmente al etmoides. Con una barra anterior articulada al etmoides, formando la pared lateral de la cavidad nasal. Posteriormente tiene un ala triangular que se pone en contacto con los frontales.

La articulación al etmoides es doble, superior e inferior dejando hacia la línea media un foramen. Articula por su parte inferior con el palatino y no presenta articulación con el paraesfenoides.

NASAL (Fig. 6): hueso par, relativamente delgado, acanalado dorsalmente. Con pared medial de mayor desarrollo. Se apoyan sobre los frontales, anteriormente de extremos angulosos, dirigido hacia el dorso. En vista frontal tiene forma de "V" con una careta libre, el borde de la V cóncavo, inicialmente, se prolonga anteriormente descansando entre los etmoides laterales y etmoides, alcanzando los procesos laterales mediofrontales del etmoides. Son cóncavos en vista inferior.

Cada uno en su borde superior acanalado lleva al menos tres pequeñas salientes angulares. Dos de las cuales son visibles en vista frontal quedando en medio de la V y la tercera se encuentra mucho más retrasada y hacia el borde dorsal.

VOMER (Fig. 7): hueso impar, dérmico, alargado, edéntulo con forma de ancla, se ubica en el extremo más anterior del neurocráneo.

La cabeza del hueso, región anterior ensanchada en forma de "V", presenta antero-ventralmente una excavación con una pequeña quilla transversal que la divide en dos. El vértice anterior sobrepone muy ligeramente al etmoides dejando hacia los lados dos caras redondeadas en dirección posterior. Se une este hueso a través de la flecha al hueso paraesfenoides, encajando en la horquilla formada por dos expansiones anteriores del paraesfenoides. La cara dorsal es cóncava y anteriormente se relaciona con el etmoides a través de un cartílago.

PTEROSFENOIDES (ALISFENOIDES) (Fig. 8): hueso par, condral, romboidal que forma parte del margen posterior de la órbita, dorsalmente limita con el frontal, que lo cubre en su mayor parte y, en parte, con el esfenótico; postero-inferiormente con el proótico. Contrario a lo que ocurre con otros teleósteos no articula con el paraesfenoides.

LACRIMAL (Fig. 9): hueso de origen dérmico, es el más anterior de la serie infraorbital, es alargado antero-posteriormente, formando una lámina, ancha y delgada, que dorsalmente presenta una proyección o apófisis que articula con el etmoides lateral. El margen superior se curva hacia el exterior, formando un amplio canal sensorial. Dorso anteriormente da origen a otro canal mucho más pequeño. El ápice antero-ventral lleva una pequeña saliente, curva que se proyecta hacia afuera y en dirección dorsal; otras dos salientes se encuentran en la parte medio-inferior de las caras que confor-

man el canal sensorial. Posteriormente se articula con el segundo infraorbital.

2° INFRAORBITARIO o YUGAL (Fig. 10): su borde anterior articula con el lacrimal; borde posterior, ligeramente recto, articula con el tercer infraorbitario. El borde superior es arqueado, forma parte del borde ocular y se curva en una pequeña lámina formando un canal sensorial. El borde posterior externo que conforma el canal es cóncavo y no alcanza el borde posterior del hueso, de modo que el canal se conforma por una proyección anterior dorsal del 3° infraorbitario.

3° INFRAORBITARIO (Fig. 11): es más pequeño que el anterior, el borde anterior ligeramente recto y articula con el 2° infraorbitario; el posterior es oblicuo y articula en su parte superior con el cuarto infraorbitario. El hueso se pliega sobre sí mismo formando un canal infraorbitario.

El repliegue anterodorsal conecta con la concavidad del infraorbital 2 y postero-ventralmente se extiende en forma oblicua mucho más que los otros huesos.

4° INFRAORBITARIO (Fig. 12): de posición casi posterior al ojo, más pequeño que el resto, con borde replegado, curvado hacia la región anterior. Encaja en una concavidad del canal del tercer infraorbitario, quien lo estrecha mediante la extensión postero ventral oblicua.

5° INFRAORBITARIO (Fig. 13): ocupa la parte posterior del margen ocular y como los anteriores forma un canal, pero en este caso con el repliegue de ambos bordes. Es un hueso de forma triangular con el margen anterior más engrosado en toda su longitud. La base es una lámina delgada que termina redondeándose en su margen postero-inferior. Superiormente articula con el sexto infraorbitario.

6° INFRAORBITARIO (DERMOESFENOTICO) (Fig. 14) hueso más pequeño de la serie, ocupa la parte latero-superior de la órbita, de forma tubular debido a lo estrecho de la abertura que deja el canal. Su parte superior se estrecha cerrando ligeramente la abertura en la porción dorsal anterior, ésta se abre luego en forma diagonal continuando la abertura del canal. Dorsalmente se une con el frontal y esfenótico.

FRONTAL (Fig. 15): hueso dérmico, par, que cubre la región orbitaria y conforma la mayor parte del techo craneano.

Dorsalmente forma una depresión central que en conjunto forma una fosa mucosa. El margen interno anteriormente es aplanado formando una quilla, mediante la cual se articula al etmoides. Las alas anteriores del frontal descansan sobre los etmoides laterales. La cara dorsal lleva una cresta semidiagonal, que va desde el borde externo anterior hasta el borde interno posterior. La cresta se acentúa desde la mitad del hueso hacia atrás, sobre todo allí donde va el orificio oval; desde el orificio oval se proyecta la comisura supraorbital. Lateralmente el hueso es cóncavo, dando origen a la parte superior de la órbita.

El hueso en su parte anterior es delgado y angosto; la parte posterior es ancha, de mayor grosor y curvada hacia abajo. Articulándose posteriormente con el último infraorbitario, el supraoccipital, parietales, esfenótico, pterótico y pterosfenoides. El borde ventral de ambos huesos está proyectado permitiendo hacia adelante su conección con la quilla del etmoides, y forma la pared interna de la órbita continuándose posteriormente con el pterosfenoides. Entre ambas proyecciones se limita hacia atrás el foramen ventral medio.

ESFENOTICO (Fig. 16): hueso par condral de forma trapezoidal, situado entre la región orbitaria y la ótica. Forma parte de la pared dorsal y posterior de la órbita; hacia atrás y lateralmente constituye la mitad de la cavidad articular para el cóndilo anterior del hiomandibular. Externa e internamente se relaciona con los frontales, pterosfenoides, proóticos, pteróticos y parietales. Lateralmente se articula al último infraorbitario.

PROOTICO (Fig. 17): hueso par, cónico, que articula sólidamente en la línea media formando gran parte del piso de la caja craneana. Está rodeado por todos los huesos de esta caja limitado dorsalmente con el esfenótico y el pterosfenoides. Posteriormente por el intercalar e inferiormente por el paraesfenoides excepto los parietales y supraoccipital. Anteriormente forma la mitad de la cavidad articular que recibe el cóndilo anterior del hiomandibular.

INTERCALAR (OPISTOTICO) (Fig. 18): hueso par, el único de origen membranoso en la región ótica, abombado, de forma triangular, situado en la parte postero inferior de la caja ótica. En su parte medio dorsal presenta una apófisis que se articula

con la rama menor del posttemporal. Anteriormente se une al proótico, en su parte inferior con el paraesfenoides y el basioccipital y superiormente con el pterótico y exoccipitales.

PTEROTICO (Fig. 19): hueso de origen mixto, localizado en la parte superior de la caja ótica, en el límite latero-posterior del neurocráneo y del cual se prolonga hacia atrás en una especie de espina, el proceso pterótico.

Su forma es subtriangular, con borde anterior redondeado con el que se articula el esfenótico, quedando cubierto en parte por el parietal. El vértice opuesto es muy delgado llegando a ser transparente. Dorsalmente presenta una cresta alineada con el borde externo del frontal, con el que no tiene contacto.

Este hueso limita con el epioccipital, exoccipital y ventralmente con el proótico e intercalar. En su cara inferior lleva una depresión que permite que se articule parte del hiomandibular. Esta depresión es continuación de la del esfenótico.

EPIOCCIPITAL (EPIOTICO) (Fig. 20): hueso pequeño, piramidal, de origen endocondral. Se localiza sobre la región ótica formando dos alas internas de la parte posterior del cráneo. Anteriormente articula con el supraoccipital y el parietal e inferiormente con el exoccipital y pterótico. Su borde posterior recibe la rama más larga del postemporal.

PARIETAL (Fig. 21): hueso par, dérmico, plano, delgado y de bordes redondeados; se apoya sobre el esfenótico, pterótico y supraoccipital, cubriéndolos en parte. Anteriormente articula con el frontal y posteriormente con el epioccipital. Los parietales no se unen en la línea media, están separados por el supraoccipital.

SUPRAOCCIPITAL (Fig. 22): hueso medio, de origen compuesto, impar, que cubre posteriormente el encéfalo.

Su cara dorsal presenta una cresta longitudinal, que se extiende anteriormente hasta el nivel de suturas con los frontales; posteriormente se prolonga en una quilla que se extiende más allá del nivel del basioccipital. Esta cresta se prolonga postero inferiormente en una lámina ósea transparente que encaja en el espacio que dejan las apófisis del Atlas. Forma el borde superior del Foramen Magnum; visto lateralmente es triangular, con dos expansiones anteriores que quedan cubiertas en parte por los parietales y conectadas con el epioccipital. La expansión o lámina vertical se conecta con los epioccipitales y exoccipitales.

EXOCCIPITALES (Fig. 23): hueso de origen condral, de forma irregular, situados a ambos lados del Foramen Magnum. Anteriormente se articula con el epioccipital; posteriormente con una fuerte apófisis se articula con el Atlas y se proyecta sobre el basioccipital. Su cara interna es ligeramente cóncava con un ala triangular que crece hacia el centro.

Se articula además con el pterótico, intercalar, supraoccipital y basioccipital.

BASIOCCIPITAL (Fig. 24): hueso condral, medio que forma el piso posterior de la caja craneana y contituye el margen inferior del Foramen Magnum. El cuerpo del hueso tiene hacia atrás forma de vértebra y articula con el Atlas.

Se localiza por debajo de los exoccipitales y por encima de la parte posterior del paraesfenoides en donde encaja anteriormente a través de una quilla que se dirige hacia adelante y que presenta un par de acanaladuras para recibir las apófisis posteriores del paraesfenoides. Limita con el proótico y articula con el intercalar.

Su cara superior es cóncava y presenta dos cavidades triangulares que aloja parte de la sagita.

HUESOS TABULARES (Fig. 25): huesesillos delgados, transparentes de origen dérmico, situados en la región temporal del cráneo. Se sitúan sobre el epioccipital y pterótico. Cada uno presenta dos pequeñas crestas dorsales.

PARAESFENOIDES (Fig. 26): hueso dérmico, impar, medio, que sirve de base y ligazón de la parte ventral del neurocráneo. Es el hueso más largo, se extiende desde la región etmoidal hasta la occipital.

Su cara ventral es convexa presentando una proyección anterior que se proyecta sobre la flecha del vómer y que ventralmente deja un surco en el cual entra el extremo de la flecha del vómer, posteriormente se bifurca en dos largas apófisis que dejan una ranura central donde encaja la quilla del basioccipital.

Desde el nivel de la máxima convexidad del hueso, lateralmente y hacia adelante se elevan dos expansiones alares unidas por el dorso que se avanzan en diagonal hacia el centro del etmoides y conectan con él. Anteriomente deja una abertura en

la cual encaja en parte el etmoides y un cartílago que permite la conección con los etmoides laterales.

Desde el nivel de la mayor convexidad y en dirección posterior se proyectan dos expansiones más pequeñas que permiten la articulación con el proótico; latero-posteriormente se pone en contacto con el intercalar.

PALATINO (Fig. 27): hueso par de origen condral situado en la parte anterior del paladar, no lleva dientes, es un hueso con un estrechamiento central, con un proceso anterior que se articula con el vómer; se une además con el máxilar por medio de un ligamento. Su borde posterior se une con la sutura del ectopterigoides y el borde superior se continúa en un pequeño cartílago que lo une al endopterigoides.

ECTOPTERIGOIDES (Fig. 28): hueso par, condral, delgado y largo, terminando en una punta dirigida hacia abajo que se articula con el borde anterior del cuadrado.

Su borde anterior encaja con el borde posterior del palatino y dorsalmente se une con el endopterigoides. Su cara exterior lleva una pequeña cavidad.

ENDOPTERIGOIDES (Fig. 29): hueso condral, transparente, laminar con borde inferior recto y superior arqueado, se extiende con expansiones anterior y posterior delgadas. Unido al ectopterigoides por su borde inferior.

METAPTERIGOIDES (Fig. 30): hueso par, endocondral, situado en posición dorsal al cuadrado. De forma ligeramente ovalada, unido al hiomandibular. La base es algo redondeada y limita con un fino cartílago con el borde superior del cuadrado. Posteriormente se pone en contacto con el simpléctico; hacia adelante articula por medio de sutura con el endopterigoides. Su borde superior es recto.

CARTILAGO DE MECKEL: varilla cartilaginosa, se ubica en una cavidad de la cara interna del angular y se prolonga por un canal de esa misma cara hasta cerca de la mitad del dentario.

ANGULAR (Fig. 31): hueso par, de origen condral, de forma triangular, anteriormente se ajusta en la excavación del dentario; su parte articular está reforzada por engrosamientos óseos. Con una articulación posterior en forma de silla de montar, donde encaja el cóndilo del cuadrado.

Su cara interna presenta tres engrosamientos, el superior que se prolonga hasta tocar la apófisis del dentario, el central que recorre el hueso y el inferior que forma el borde del hueso y que se separa del central por un surco.

La cara interna se observa engrosada, siendo ligeramente cóncava y con un surco marcado donde se aloja el Cartílago de Meckel. Su parte anterior laminar entra en la excavación del dentario. Al parecer no existe un retroarticular en su vértice posterior.

PREMAXILAR (Fig. 32): hueso par, de origen dérmico, provisto de dientes cónicos curvados hacia el interior de la boca. El hueso forma el borde anterior de la boca y excluye de ella al maxilar. Es un hueso relativamente corto con engrosamientos anteriores que se proyectan en un fuerte proceso ascendente de pared interna lisa y mucho más largo que el cuerpo principal, formando casi un ángulo recto con el cuerpo. Latero-posteriormente otro proceso oblicuo en ángulo agudo con el cuerpo y más corto que el precedente presenta en su cara interna una faceta articular para que se asiente el maxilar.

El hueso se encuentra conectado por un ligamento al palatino.

Posteriormente termina en una pequeña proyección redondeada que surge en la mitad del hueso y se dirige diagonalmente hacia atrás.

MAXILAR (Fig. 33): hueso par, de origen dérmico que en este caso no presenta dientes. Es alargado, con un engrosamiento anterior provisto de una cavidad para que articule en la faceta articular del premaxilar, asimismo posee una cara articular para el palatino.

Este hueso, es ligeramente arqueado con la curvatura hacia la cara interna. Su parte posterior es una apófisis laminar que sobrepasa el premaxilar y tiene una leve inclinación hacia abajo.

El maxilar está relacionado por medio de tegumento y de ligamento con el dentario, lacrimal, palatino y premaxilar.

DENTARIO (Fig. 34): hueso par, de origen dérmico, con dientes largos irregularmente dispuestos. Los dos dentarios se unen en una sínfisis media formada por un cartílago. El hueso tiene forma triangular, posteriormente se abre en una escotadura profunda que se forma como parte de las apófisis; la apófisis coronoides, superior, puntiaguda, que se apoya en la apófisis alar del angular, la

otra es la apófisis basal que ocupa la parte inferior y que es mucho más ancha que la anterior. Entre ambas se inserta el angular. El hueso es curvo, formando así el arco mandibular.

El cuerpo es hueco, alojando no sólo el ángulo anterior del angular, sino también el cartílago de Meckel y la rama anterior del músculo aductor. En su cara externa existen dos surcos profundos, el inferior acanalado recorre el hueso en toda su longitud y da asiento al canal mandibular de la línea lateral y, el superior que ocupa sólo la mitad anterior del hueso. La cara interna es lisa y suavemente cóncava.

HIOMANDIBULAR (Fig. 35): hueso par, endocondral que constituye la suspensión fundamental de las mandíbulas con el neurocráneo. Tiene forma irregular, en su cuerpo destacan 3 apófisis de tamaño variable. Una anterior redondeada que articula fuertemente con la cavidad formada por el esfenótico y proótico; una media, ovalada que conecta con una excavación ventral del pterótico y una posterior con el opérculo. Del punto de arranque de la apófisis anterior se produce una proyección posterior que deja un surco central en el que descansa el preopérculo. Por debajo de la proyección preopercular existe otra a la que se une el metapterigoides, el simpléctico y el interhial.

CUADRADO (Fig. 36): hueso par que forma la base del grupo de huesos que ligan la mandíbula inferior al cráneo. Tiene forma de abanico, con un doble cóndilo en el vértice inferior, que articula con una depresión del angular. La parte media superior se adelgaza hacia el borde superior presentando ligeras marcas concéntricas. Posteriormente lleva una apófisis cuyo borde anterior se articula con el simpléctico y el borde posterior se articula con el hueso preopercular. El borde superior se une al metapterigoides. Por la cara interna presenta una escotadura para alojar al vértice inferior del simpléctico.

SIMPLECTICO (Fig. 37): hueso par de origen condral, de forma irregular, cuneiforme. Su vértice inferior se presenta más osificado y encaja en la escotadura del cuadrado. Se une al proceso pterigoides del hiomandibular, anteriormente al borde posterior del metapterigoides y posteriormente se apoya en el preopérculo.

INTERHIAL (Fig. 38-INH) hueso par, condral, cilíndrico, que une las secciones del arco hioideo. Arranca del hiomandibular y se dirige hacia adentro, abajo y atrás para articular con el ápice del epihial.

EPIHIAL (Fig. 38-EPH): hueso par, condral, de forma triangular, situado en la parte superior del arco hioideo, en su vértice lleva una pequeña cavidad para la articulación con el interhial. La cara externa presenta unas pequeñas depresiones donde se apoya la cabeza del quinto y sexto branquióstego. Este hueso se encuentra unido al ceratohial.

CERATOHIAL (Fig. 38-CHI): es el hueso más largo del arco hioideo, con un estrechamiento central que lo hace más ancho en los extremos. El extremo posterior es prácticamente plano y el anterior cóncavo por su cara interna. Su cara externa presenta hendiduras donde se asientan las cabezas de los radios branquióstegos. Se une al epihial y anteriormente a los hipohiales.

HIPOHIAL (Fig. 38-HHI): dos pequeños huesos piramidales, pares. El superior (dorso hipohial) mucho más pequeño que el inferior (ventro hipohial), ambos se conecta al ceratohial y por medio de una sínfisis se unen a los homólogos del lado opuesto.

El hipohial inferior presenta una cara interna cóncava, concavidad que es continuación de la del ceratohial.

PREOPERCULO (Fig. 39): hueso par, de origen dérmico. Tiene forma triangular con cara interna cóncava y externa convexa. De borde posterior liso y laminar, llegando a ser transparente; borde anterior grueso con una acanaladura para articular superiormente con el hiomandibular. Anteriormente articula con el simpléctico y cuadrado. Con su borde postero-superior toca el opérculo, aunque sin articular con él y, con su parte laminar cubre la mayor parte del interopercular.

La cara externa presenta una saliente que se proyecta desde el borde antero-superior y se curva hacia el ángulo preopercular dejando un profundo surco. Este se continúa hacia el borde basal del hueso formando un amplio canal.

UROHIAL (Fig. 40): hueso medio de origen tendinoso situado bajo la lengua; formado por una plataforma basal que se continúa en una apófisis anterior ligeramente curva y más osificada. Desde el punto de arranque de esta apófisis salen dos expansiones alares laterales que corren en un ángulo menor de 45° con la base. Perpendicularmente a

ésta se extiende una tercera proyección alar que los divide. Esta última nace del borde interno de la apófisis anterior y se proyecta ligeramente más allá de la plataforma basal y de las expansiones alares laterales.

OPERCULAR (Fig. 41): hueso par, dérmico, de forma triangular. La base presenta en la cara interna una faceta articular para el proceso opercular del hiomandibular. El borde anterior aparece engrosado y parcialmente cubierto por el preopérculo. Borde ventral por encima del subopérculo.

El borde posterior es liso. Se observan dos vértices posteriores, de los cuales, el inferior que es largo y puntiaguado está claramente marcado.

SUBOPERCULAR (Fig. 42): lámina ósea delgada de origen dérmico, colocada casi en longitud vertical y formando gran parte del borde posterior de la estructura opercular, anteriormente recubierto por el opérculo y lleva un proceso que se sitúa entre este último hueso y el interopérculo.

INTEROPERCULAR (Fig. 43): hueso par, laminar, transparente, ligeramente ovalado, su borde anterior arqueado se refuerza con una arista curva. Con su parte superior cubre el subopérculo y está cubierto a su vez por el preopercular. El vértice inferior llega a tocar o cubrir en parte su borde dorsal. Ventralmente se ubica por encima del epihial y los branquióstegos.

RADIOS BRANQUIOSTEGOS (Fig. 44): serie de seis huesos largos, aguzados y curvados hacia arriba, con un engrosamiento central. Cuatro se apoyan sobre el ceratohial y dos sobre el epihial.

ESCAPULA (Fig. 45-ESC): hueso par, endocondral, delgado, transparente, cuadrangular. Presenta una ventana oval, ventralmente articula con el coracoides y anteriormente con el cleitro. El borde posterior es más grueso y recibe los actinósteos de la aleta pectoral.

CORACOIDES (Fig. 45-CO): hueso par, condral. Con dos áreas definidas, una romboidal que articula con la escápula y otra que origina una larga apófisis que se dirige hacia adelante y abajo y que forma el límite posterior de la cintura escapular. El borde posterior articula con dos a tres de los huesos radiales.

RADIALES (Fig. 45-RA): cuatro, (aunque pueden ser cinco, seis e incluso siete por anomalía) pequeños huesos endocondrales que soportan los radios de las aletas pectorales. El primero es ligeramente redondeado, el resto alargado y con un estrechamiento central excepto el último que es ensanchado. Todos presentan acanaladuras en sus bordes posteriores donde encaja la base de los radios de las aletas.

POSTTEMPORAL (Fig. 46): hueso par dérmico con forma de "V", de ramas desiguales. La más larga y ancha articula sobre el borde posterior externo del epioccipital marcando sobre ella un pequeño surco; la rama menor del posttemporal se articula con una apófisis de la parte media del intercalar. La base del hueso es amplia y se expande posteriormente, allí se apoya el supracleitro. Cerca de la base, por la cara externa una pequeña apófisis conecta al hueso con el pterótico.

SUPRACLEITRO (Fig. 47): hueso par, dérmico, alargado, de extremos redondeados. Por su extremo superior se articula al posttemporal y su extremo inferior se apoya en el cleitro; presenta una ligera depresión a lo largo del borde anterior.

CLEITRO (Fig. 48): hueso par, condral de extremos aguzados, borde anterior cóncavo. La parte superior presenta una escotadura posterior, formada por dos apófisis laterales pequeñas que sobrepasan el margen posterior del hueso, que se prolonga terminando en una apófisis aguda; el cuerpo es ancho y laminar. Del punto de curvatura en la cara externa se bifurcan dos engrosamientos laterales, el menor que ocupa gran parte del margen posterior, es ancho y se encuentra menos osificado que el mayor que es mucho más largo, angosto, más osificado y termina en ángulo redondeado, y llega a formar un surco lateral interno que lo recorre en parte de su longitud. La cara interna es ligeramente cóncava y a nivel de la curvatura externa presenta una lámina en forma de cresta formada por una de las apófisis.

El cleitro se articula dorsalmente con el supracleitro y por su lado interno con la escápula; ventralmente se unen en la línea media por sus extremos inferiores.

POSTCLEITRO (Fig. 49): hueso par, dérmico situado posterior y ventralmente al cleitro. Es alargado y curvo, terminando su extremo inferior en una punta afilada; su extremo superior es ensanchado.

BASIPTERIGIO (Fig. 50): hueso par, endocondral que sostiene las aletas pélvicas. Unido con su homólogo por su extremo anterior. El hueso es triangular con dos ramas, la anterior mucho más larga, en dirección hacia la línea media y unida con la homóloga del lado opuesto. La cara interna lleva una cresta que delimita dos surcos, uno interno notable y otro hacia el margen externo del hueso, mucho más pequeño.

La rama posterior se dirige en ángulo agudo hacia la línea media, ambas ramas se conectan por una lámina ósea, delgada, transparente con margen interno cóncavo. La mayor osificación se encuentra en el vértice del hueso.

FARINGOBRANQUIALES (Fig. 51 a-c): tres pares de huesos que pertenecen al 2°, 3° y 4° arco branquial. Los tres se articulan entre sí y se cubren de placas dentarias con dientes cónicos fuertes.

La pieza media es siempre la más desarrollada y la que presenta los dientes más grandes. El área dentada se corresponde en ambas faringes.

EPIBRANQUIALES (Fig. 52 a-d): cuatro pares de huesos alargados, en ángulo, unen los faringobranquiales y los ceratobranquiales. El primero lleva dos pequeñas apófisis y el 2°, 3° y 4° una sola.

CERATOBRANQUIALES (Fig. 53 a-e): cinco pares de huesos largos y curvados hacia la línea media. Los cuatro primeros llevan una acanaladura donde se asientan los filamentos branquiales. Se unen con los epi e hipobranquiales.

El 5° par tiene más bien forma triangular y se prolonga en una apófisis dirigida posteriormente. Ambos se unen en forma de "V" y sobre ellos se asienta una placa dentaria con fuertes dientes cónicos. El 5° arco branquial esta representado sólo por los ceratobranquiales.

HIPOBRANQUIALES (Fig. 54 a-c): tres pares de huesos cortos conectados con el 2° y 3° basibranquial y con los ceratobranquiales 1, 2 y 3. El 3° basibranquial está reducido.

BASIBRANQUIAL (Fig. 55): hueso medio, alargado, que resulta de la fusión de varios huesecillos. Borde anterior truncado, termina posteriormente en una apófisis estiliforme. Con escotaduras laterales para que se inserten los hipobranquiales. En la apófisis estiliforme articula el cuarto par de ceratobranquiales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al FONDECYT (Proyecto N° 0820-91) que permitió la realización de este trabajo, y a dos revisores anónimos.

BIBLIOGRAFIA

Bahamonde, N. y G. Pequeño. 1975. Peces de Chile. Lista Sistemática. Museo Nacional de Historia Natural, Chile, Publicación Ocasional, 21: 1-20.

Chirichigno, N. & T. Iwamoto. 1977. *Coryphaenoides delsolari* a new species of macrourid fish from the Pacific coast of South America. Proceedings Biological Society of Washington, 89(45): 519-528.

Cohen, D., 1989. Papers on the Systematics of Gadiform Fishes. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series N° 32: 1-262.

Cohen, D., T. Inada, T. Iwamoto & N. Scialabba. 1990. Gadiform Fishes of the World (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and others gadiform fishes known to date. FAO Fisheries Synopsis N° 125, Rome FAO, 10: 1-442.

De Buen, F., 1959. Notas preliminares sobre la fauna marina preabismal de Chile., Bol. Mus. Nac. Chile, 27(3): 190-192.

Gilbert, Ch. & C. Hubbs. 1917. Report on the Japanese macrouroid fishes collected by the U. S. Steamer "Albatross", in 1906, with a sypnosis of genera. Proc. U. S. Nat. Mus. 51: 135-214, pl. 8-11.

Gooch, J. L. & T. J. Schopf. 1973. Genetic variability in the deep-sea: relation to environmental variability. Evolution, 26(4): 545-552.

Günther, A., 1880. Report on the shore fishes. Rep. Voy. "Challenger" 1873-1876. Zool. 1(6): 1-82.

Günther, A. 1887. Report on the deep-sea fishes. Rep. Voy. "Challenger" 1873-1876, 22(57): 1-268 + 66 pls.

Hessler, R. & G. D. Wilson. 1983. The origin and biogeography of Malacostracan crustacean in the deep sea. *in*: R.W. Sims, J. H. Price and P. E. S. Whalley (Eds.) Evolution, Time and Space: The emergence of the Biosphere Systematics Association, Special Volume, 23: 227-254.

Iwamoto, T. 1978. Eastern Pacific macrourids of the genus *Coelorhynchus* Giorna (Pisces, Gadiformes). With descriptions of a new species from Chile. Proceedings of the California Academy of Sciences, 41 (12): 307-337, 20 figs.

Iwamoto, T. 1979. Eastern Pacific macrourine grenadiers with seven branchiostegal rays (Pisces: Macrouridae). Proceedings of the California Academy of Sciences, 42 (5): 135-179.

Iwamoto, T. 1989 Phylogeny of Grenadiers (Suborder Macrouroidei): Another Interpretation. *In* Cohen, 1989

Papers on the Systematics of Gadiform Fishes. Science Ser. Natural History Museum of Los Angeles County. 32: 159-173.

Iwamoto, T. & Y. Sazonov 1988. A review of the Southeastern Pacific *Coryphaenoides* (Sensu Lato) (Pisces, Gadiformes., Macrouridae). Proceedings of the California Academy of Sciences. 45(3): 35-82, 29 figs, 1 table.

Kong, I. y R. Meléndez. 1991. Estudio Taxonómico y Sistemático de la Ictiofauna de Aguas Profundas Capturada entre Arica e Isla Mocha (18° 30'- 38° 30' Lat. S.). Estudios Oceanológicos, 10: 1-81.

Makushok, V. M. 1972. Rat-tails (Macrouridae, Pisces) of the Antarctic (According to sampling by the R/V "OB" 1956-1963). Academy of Sciences U.S.S.R., Proceedings Institute of Oceanology, 93: 250-276.

Makushok, V. M. 1976. New species of rattails *Coryphaenoides subserratulus* n. sp. (Macrouridae, Osteichthyes) collected to the south of New Zealand. Transactions of the P.P. Shrishov Institute of Oceanology, 104: 144-155.

Marshall; N. B. 1965. Systematic and Biology studies of the Macrourid fishes (Anacanthini-Teleostii). Deep-Sea Research, 12: 299-322.

Marshall, N. B. 1973. Genus *Chalinura*, pp. 588-595, *In*: Fishes of the Western North Atlantic. Memoirs Sears Foundation for Marine Research, 1(6): 479-665.

Norman, J. R. 1937. Coast fishes, Part II. The Patagonian Region. Discovery Reports, 16: 1-150.

Okamura, O. 1970a. Fauna Japonica. Macrourina (Pisces). Academic Press, Tokyo. 216 pp.,64 pls.

OKamura, O. 1970b. Studies on the macrourid fishes of Japan. Morphology, ecology and phylogeny. Rep. USA, Mar. Biol. Sta., 17(10-2):1-179.

Pequeño, G. 1971. Sinopsis de Macrouriformes de Chile. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 32: 269-298.

Pequeño, G. 1989. Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 24(2):1-132.

Rojo, A. 1988. Diccionario enciclopédico de anatomía de peces. Monogr. Inst. Esp. Oceanogr. 3: 1-566

Ruiz, V. y H. Oyarzo 1982. Nuevo registro de *Trachyrhynchus villegai* Pequeño, 1971 (Pisces, Gadiformes, Macrouridae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 53: 177-178.

Ruiz, V. y C. Oyarzún, 1993. Presencia de *Macrourus holotrachys* Günther, 1878 en Chile. Revista Gayana, Zoología, 57 (1): 57-59.

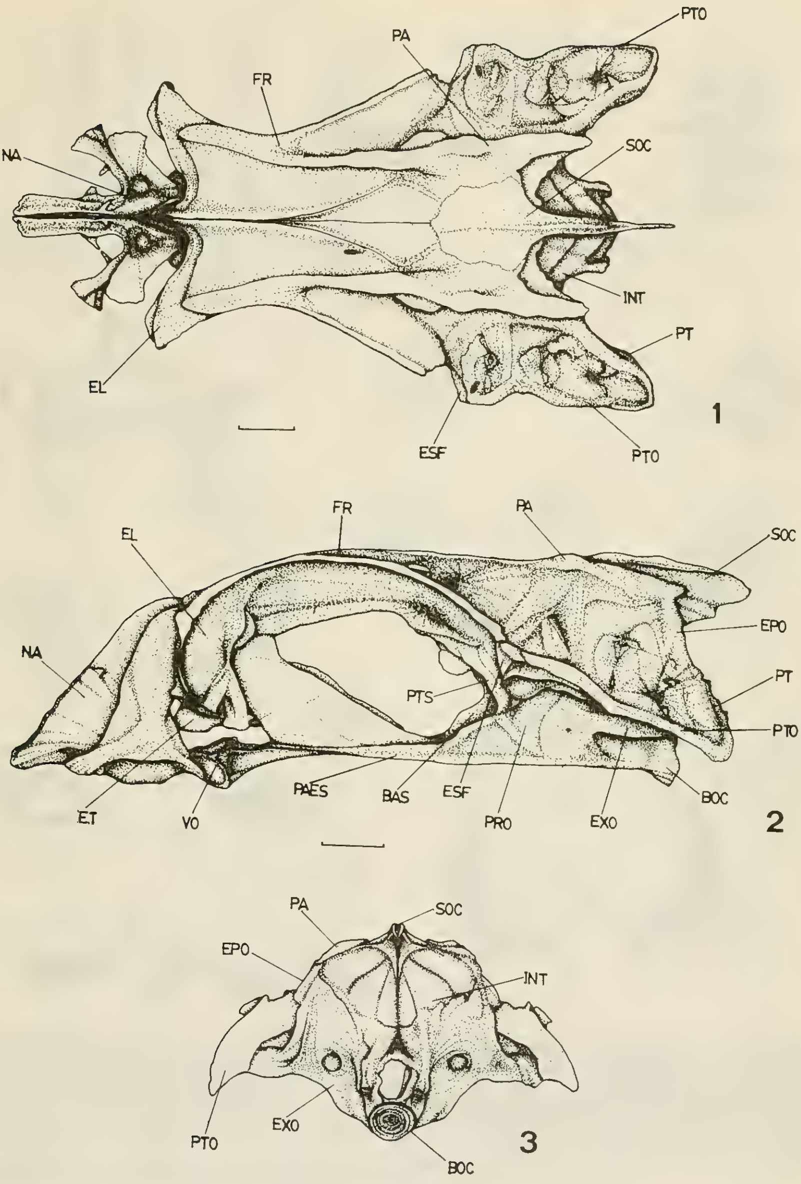
Siebenaller, J. F. 1978. Genetic variation in deep sea invertebrate populations: The bathyal gastropod *Bathybenbix bairdii*, Marine Biology, 47: 265-275.

Thompson, W., 1916. Fishes collected by the U. S. Bureau of Fisheries Steamer "Albatross" during 1888, between Montevideo, Uruguay and Tomé, Chile, on the voyage through the Straits of Magallan. Proc. U. S. Nat. Mus. 50: 401-476, pl. 6.

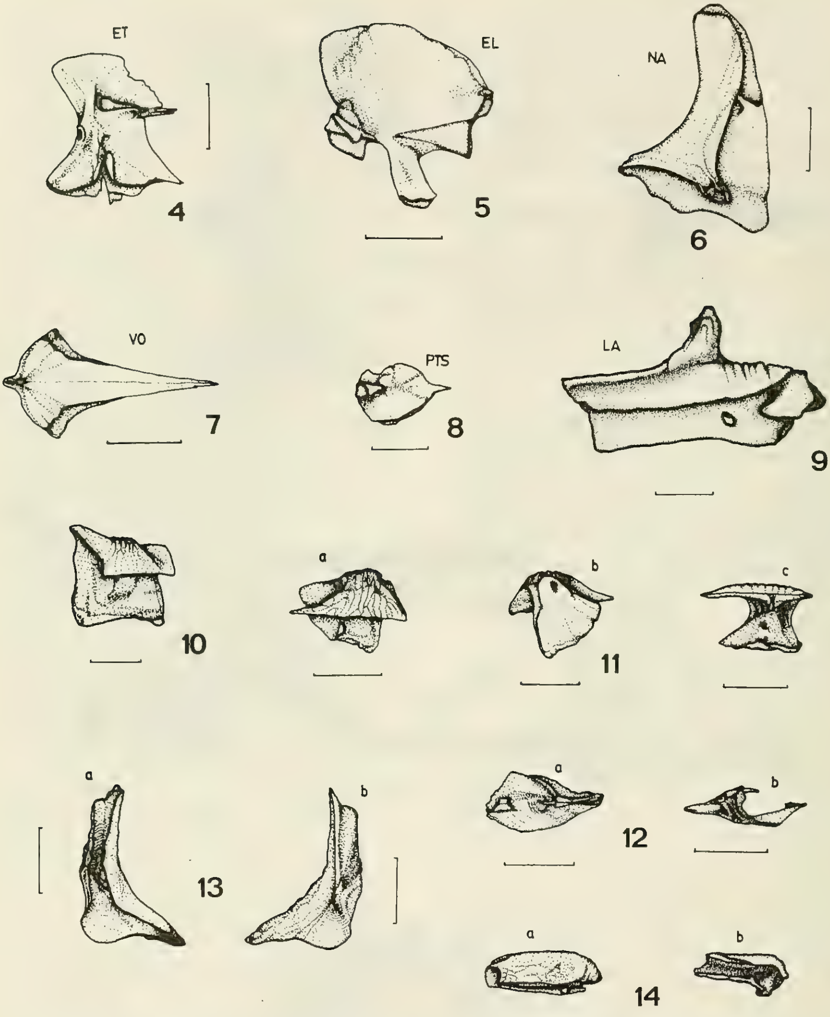
Trunov, I. A. & V. V. Konstantinov 1986. *Macrourus carinatus* (Günther, 1878) and *M. holotrachys* Günther (Macrouridae) as separate species. Proceedings Zoological Institute, U. S. S. R. Academy of Sciences, 153: 125-134.

Wilson, G. D. F. & R. R. Hessler. 1987. Speciation the deep-sea. Annual Review of Ecology and Systematics, 18: 185-207.

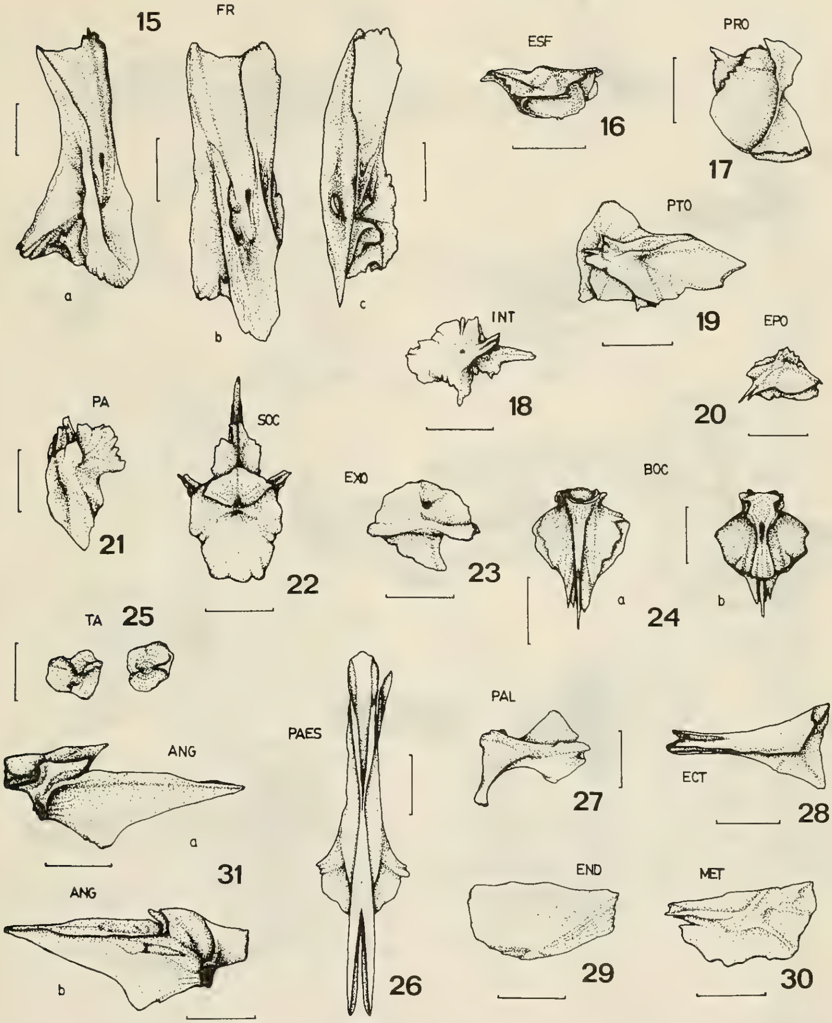
Wilson, R. R. & R. S. Waples 1984. Electrophoretics and biometrics variability in the abyssal grenadier *Coryphaenoides armatus* of the western North Atlantic. Eastern South Pacific and Eastern North Pacific Oceans, Marine Biology, 80: 227-237.



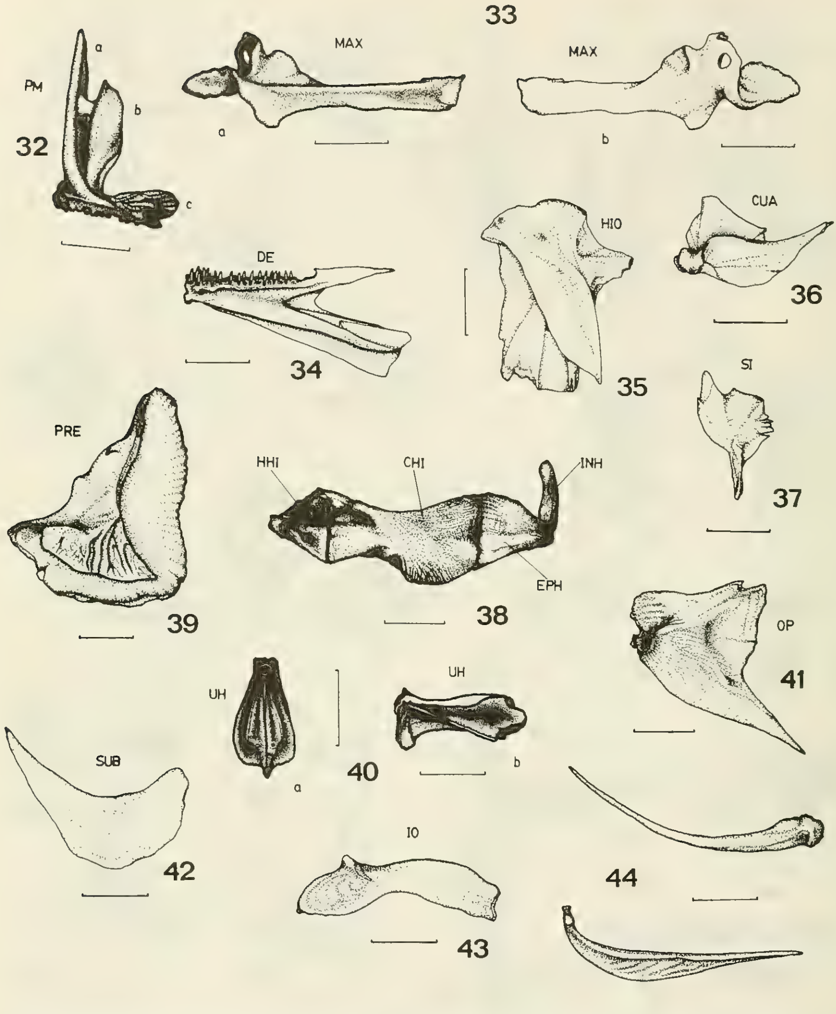
FIGURAS 1-3. Fig. 1 Vista dorsal del cráneo; Fig. 2. Vista lateral del cráneo; Fig. 3. Vista posterior del cráneo. BAS: basisfenoides, BOC: basioccipital, EL: etmoides lateral, EPO: epioccipital, ESF: esfenótico, EXO: exoccipital, FR: frontal, INT: intercalar, ET: etmoides, NA: nasal, PA: parietal, PAES: paraesfenoides, PRO: proótico, PT: posttemporal, PTO: pterótico, PTS: pterosfenoides, SOC: supraoccipital, VO: vómer.



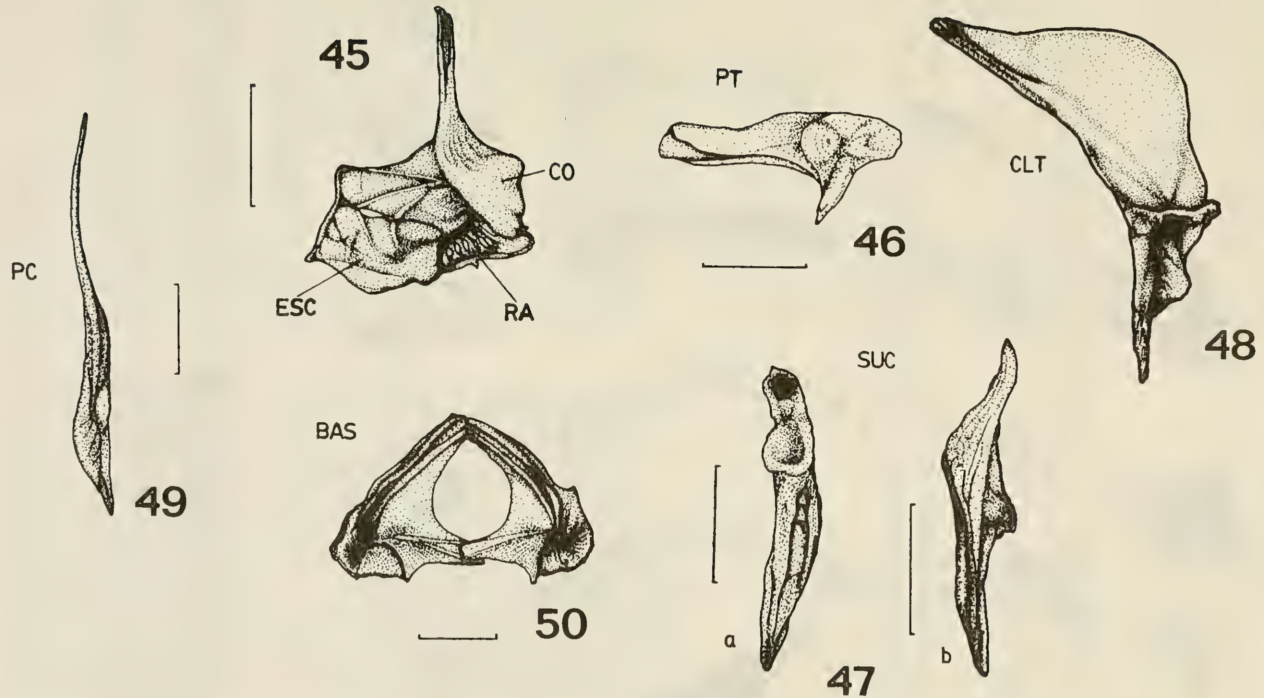
FIGURAS 4-14. Fig. 4 Vista lateral izquierda del etmoides (ET); Fig. 5. Vista interna del etmoides lateral derecho (EL); Fig. 6. Vista lateral externa del nasal derecho (NA); Fig. 7. Vista dorsal del vómer (VO); Fig. 8. Vista externa del pterosfenoides izquierdo (PTS); Fig. 9. Vista lateral externa del lacrimal derecho (LA); Fig. 10. Vista lateral externa del yugal izquierdo; Fig. 11. Tercer infraorbitario izquierdo, a: vista externa, b: vista interna, c: vista ventral; Fig. 12. Cuarto infraorbitario derecho, a: vista externa, b: vista ventral; Fig. 13. Quinto infraorbitario derecho, a: vista externa, b: vista interna; Fig. 14. Dermoesfenótico izquierdo, a: vista superior, b: vista lateral.



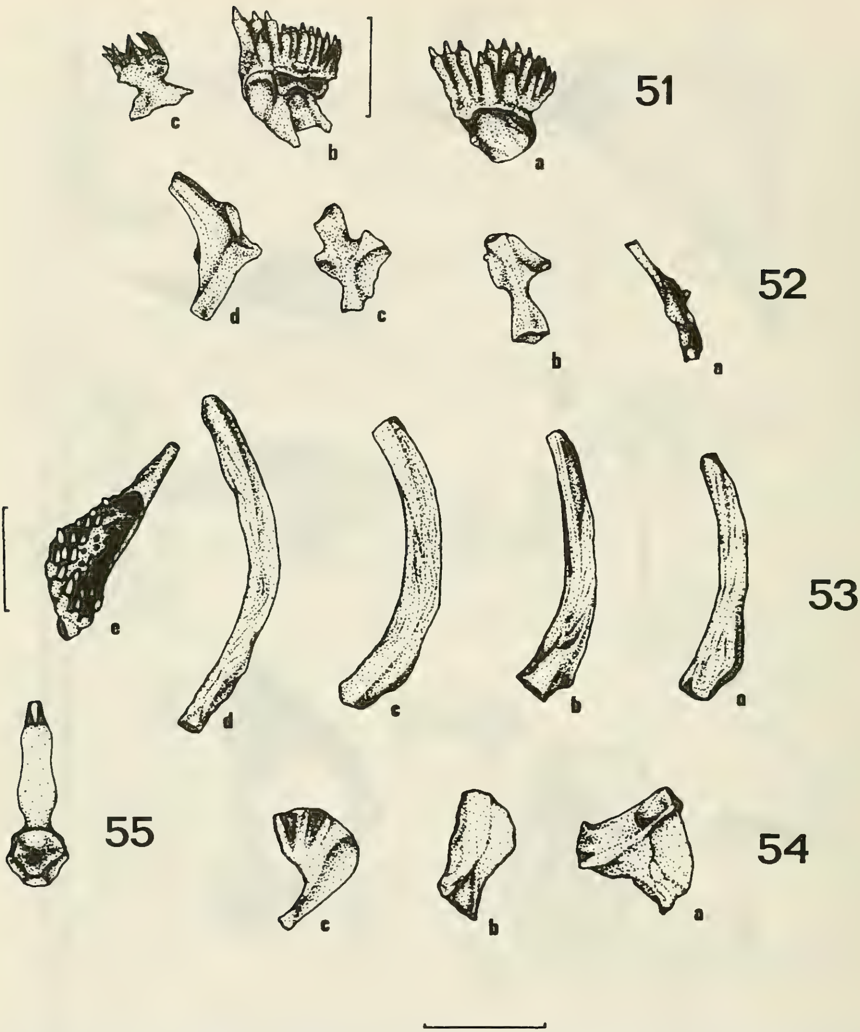
Figuras 15-31. Fig. 15. Frontal (FR), a: vista lateral del frontal izquierdo, b: vista dorsal del frontal izquierdo, c: vista interna del frontal; Fig. 16. Vista dorsal del esfenótico izquierdo (ESF); Fig. 17. Vista interna del proótico izquierdo (PRO); Fig. 18. Vista externa del intercalar izquierdo (INT); Fig. 19. Vista ventral del pterótico izquierdo (PTO); Fig. 20. Vista externa del epioccipital izquierdo (EPO); Fig. 21. Vista dorsal del parietal derecho (PA); Fig. 22. Vista ventral del supraoccipital (SOC); Fig. 23. Vista posterior del exoccipital derecho (EXO); Fig. 24. Basioccipital (BOC) a: vista ventral, b: vista dorsal; Fig. 25. Huesos tabulares (TA), vista lateral externa; Fig. 26. Vista ventral del paraesfenoides (PAES); Fig. 27. Vista externa del palatino izquierdo (PAL); Fig. 28. Vista interna del ectopterigoides izquierdo (ECT); Fig. 29. Vista ventral del endopterigoides izquierdo (END); Fig. 30. Vista interna del metapterigoides izquierdo (MET); Fig. 31. Angular izquierdo (ANG), a: vista externa, b: vista interna.



FIGURAS 32-44. Fig. 32. Vista lateral externa del premaxilar izquierdo (PM), a: proceso ascendente, b: proceso articular, c: proceso maxilar; Fig. 33. Maxilar derecho (MAX), a: vista externa, b: vista interna; Fig. 34. Vista externa del dentario izquierdo (DE); Fig. 35. Vista externa del hiomandibular izquierdo (HIO); Fig. 36. Vista lateral del cuadrado izquierdo (CUA); Fig. 37. Vista interna del simpléctico izquierdo (SI); Fig. 38. Arco hioideo, HHI: Hipohial, CHI: Ceratohial, EPH: Epihial; INH: Interhial; Fig. 39 Vista externa del preopercular derecho (PRE); Fig. 40. Urohial (UH), a: vista ventral, b: vista lateral; Fig. 41. Vista interna del opercular derecho (OP); Fig. 42. Vista interna del subopercular derecho (SUB); Fig. 43. Vista interna del interopercular izquierdo (IO); Fig. 44. Rayos branquióstegos.



FIGURAS 45-50. Fig. 45. Vista interna izquierda, ESC: escápula, CO: coracoides, RA: radiales; Fig. 46. Vista interna del postemporal derecho (PT); Fig. 47. Supracleitrum izquierdo (SUC), a: vista externa, b: vista interna; Fig. 48. Vista interna del cleitrum izquierdo (CLT); Fig. 49. Vista interna del postcleitrum derecho (PC); Fig. 50. Basipterigio (BAS).



FIGURAS 51-55. Fig. 51. a - c: faringobranquiales uno a tres respectivamente; Fig. 52. a - d: epibranquiales uno a cuatro; Fig. 53. a - d: primer a cuarto ceratobranquiales, e: quinto ceratobranquial; Fig. 54. a - c: Hipobranquiales uno a tres; Fig. 55. Basibranquial. Para todos los esquemas considerar las escala ubicada en el margen inferior excepto para el 51b y 53e que poseen su propia escala.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 141-144, 1995.

INDUCTION OF CHROMOSOME ABERRATIONS AND SISTER CHROMATID EXCHANGES BY HOMEMADE SPIRITS IN HUMAN LYMPHOCYTES WITH AND WITHOUT METABOLIC ACTIVATION

Inducción de aberraciones cromosómicas e intercambio entre cromátidas hermanas por acción de aguardientes caseros sobre linfocitos humanos con y sin activación metabólica

GARCIA, M.A., DUK, S., WEIGERT, G., VENEGAS, W. & M. ALARCON.

ABSTRACT

Genotoxicity of homemade spirits ("aguardientes") collected in southern Chile were tested. The evaluation was carried out through the analysis of chromosomal aberrations (CA) and sister chromatid exchanges (SCE) with and without metabolic activation. The tests were done in human lymphocytes *in vitro*.

The frequency of sister chromatid exchanges was increased at all doses tested, both with and without metabolic activation.

Chromosomal aberrations were induced at a significant level only at the highest dose presented without metabolic activation. The frequency of chromosomal aberrations induced by "aguardientes" with metabolic activation was significant at all doses tested.

Ethanol presented mutagenic activity in the presence of metabolic activation. This result is due to acetaldehyde, the first metabolite of ethanol.

KEYWORDS: Genotoxicity. Homemade Spirits. Chromosome Aberrations. Sister Chromatid Exchanges.

RESUMEN

Se determina la genotoxicidad de aguardientes obtenidos en el sur de Chile en linfocitos humanos *in vitro*. La determinación se hizo mediante los análisis de aberraciones cromosómicas (CA) e intercambio entre cromátidas hermanas (SCE). La frecuencia de SCE aumentó en todas las dosis probadas tanto con, como sin activación metábolica. Las CA sólo se produjeron a un nivel significativo en la dosis más alta probada sin activación metabólica y el aumento de CA inducidas con activación metabólica fue significativo en todas las dosis probadas.

El etanol empleado como control presentó actividad mutagénica en presencia de activación metabólica, lo que comprueba la acción genotóxica de su primer metabolito de degradación, el acetaldehído.

INTRODUCTION

Alcoholic beverages consumption increases the risk of digestive cancer, cancer of the mouth, larynx, pharynx and esophagus (Huyns, 1979). Spirits such as Port and Cherry show mutagenic activity in mammalian cells *in vitro* (de Raat, 1983). Non volatile residues from some beverages (whisky, brandy, etc.) increase the frequency of SCEs in human lymphocytes (Hoelf and Obe, 1983).

Department of Molecular Biology. Faculty of Biological Science. University of Concepción. Casilla 152-C. Concepción. Chile.

Mutagenic activity of Chilean red wine has also been described in the *Salmonella* test and associated with an increases risk of gastric cancer (Bull *et al.*, 1987)

The incidence of gastric cancer is high in Chile (Doll *et al.*, 1970) along with a high consumption of alcohol, with an average ingest that goes up to 12 L of absolute ethanol per capita, per year.

In southern Chile, big amounts of homemade beverages (commonly called "aguardientes") are manufactured and consumed specially by the rural population. These spirits have a very high alcoholic content, (30 to 50% v/v) and due to the homemade production there is no quality control at all. In a previous report we demonstrated the genotoxic activity of this alcoholic beverages through the micronucleus test in Balb/c mice bone marrow. (García *et al.*, 1992).

In this study we report induction of Sister Chromatid Exchanges (SCE) and Chromosome Aberrations (CA) by the homemade beverage which showed the highest frequency of MN in Balb/c mice.

These results were compared with ethanol to demonstrate that the mutagenic activity of these alcoholic beverages is due to other components (congeners) rather than alcohol itself.

MATERIAL AND METHODS

Alcoholic beverages

Five homemade "aguardientes" collected in different towns in southern Chile were assayed with the micronucleus test (García *et al.* 1992) The spirit that presented the higher genotoxicity was assayed for SCE and CA in human lymphocytes at three doses: 0.15, 0.50 and 1.5 g/l. These doses corresponded to preintoxication and intoxication sanguineous levels, according to Chilean alcohol regulations.

Lymphocytes Cultures

Human lymphocytes cultures were set up in duplicates. Each culture contained RPMI 1640 medium (Gibco), supplemented with 15% fetal bobine serum, 100 U/ml peniciline, 100 ug/ml streptomicyn and 10 ul PHA-P (Sigma CO). In all experiments the blood was obtained from the same young healthy male donor. The cultures were incubated for 24 h. The following treatments were done. Three doses of the "aguardientes" plus a positive control: ethylmethanesulfonate (EMS) at a concentration of 350 ug/ml for CA and 250 ug/ml for SCE, ethanol at 1.5 g/l and negative control.

The cultures were incubated for other 24 h for CA. For SCE the cultures were incubated for 48 h in the presence of 5-Bromo-deoxiuridin (BrDU) $1x10^{-5}$ M protected from the light. Colcemide was added two hours before harvesting (0.1 ug/ml). The harvested cells were treated with 0.075 M KCl hipotonic solution for 20 min. at room temperature, them fixed with methanol: acetic (3:1), and dropped on clean glass slides. For CA the slides were stained with 3% Giemsa solution (E.Merck) for 10 min. The number of cells with CA was scored in 100 well spread metaphases; statistical analyses were made by X2 test. SCE slides were stained by a modification of the method of Perry and Wolf (1974) as adapted by Goto *et al.* (1978). Scoring of SCEs was made on 50 M2 cells for each dose: the data were statistically analyzed by the student-t-test.

The Metabolizing Test System

Liver microsome fraction (S9) was obtained from Maltox Inc. S9-Mix was prepared according to the procedure of Ames *et al.* (1975).

The cells were exposed to the metabolic activation system after 24 hrs incubation in Falcon flasks, at 37°C and 5% CO_2. Freshly prepared S9 mix was then diluted by a factor of 20 with RPMI 1640 medium containing 2.5% fetal bovine serum. The old medium was discarded after centrifugation and the diluted S9 mix added to the cells in the same centrifuge tubes, together with the test chemicals and then incubated for 90 minutes. After treatment cells were washed and resuspended in regular medium and placed in 25 cm^2 Falcon flasks.

They were incubated for additional 24 hrs for CA and 48 hrs for SCEs in the presence of BrdU. Cyclophosphamyde (CP) was used as a positive control (15 ug/ml for CA and 1.5 ug/ml for SCEs).

RESULTS

Table I shows the results on the induction of chromosome aberrations and sister chromatid exchanges in human lymphocytes by the homemade spirits.

In cultures treated with ethanol and the two

lowest dose of homemade spirits no significant increase in the number of cromosome aberrations was observed. In contrast, the treatment of cultures with the hight dose induce a significant increase the CA. There are significant diferences when the frequency of chromosome aberrations induced by homemade spirit and the same dose of ethanol in the presence of metabolic activation system are compared.

The frequency of SCE induced by the homemade spirit is significant and dose dependent at the three doses, with and without metabolic activation. Ethanol induce a significant SCE only in the presence of metabolic activation.

TABLE I. Effects of homemade spirits with or without S9-mix in culture of human lymphocytes on induction of sister chromatid exchanges and chromosome aberrations.

Treatment	Dose	S9-mix	Cells with CA		Types of CA/100 Methaphases ∂						SCE/Cell
	g/l		Including gaps	Excluding gaps	Gaps s	d	Break/fragment s	d	Ex.	Ot	Mean ± SEM
Homemade	0	–	3	1	2	0	1	0	0	0	6,7±1,9
Spirits	0,15	–	3	2	1	0	1	1	0	0	14,0±3,0*
	0,5	–	5	3	2	0	2	1	0	0	18,5±3,6**
	1,5	–	9*	6*	3	0	5	1	0	0	25,8±4,2***
Ethanol	1,5	–	6	4	2	0	2	2	0	0	8,2±1,7
Homemade	0	+	3	3	0	0	3	0	0	0	7,2±1,3
Spirits	0,15	+	9*	5*	4	0	4	1	0	0	13,0±2,5*
	0,5	+	8*	5*	3	0	3	1	0	1	17,0±5,0**
	1,5	+	16***	11**	5	0	4	4	2	1	23,0±6,1***
Ethanol	1,5	+	6*	4	2	0	3	1	0	0	11,3±1,6*
EMS	0,25	–									23,2±3,8***
EMS	0,35	–	23***	20***	3	0	8	10	1	1	
CP	$15x10^{-4}$	+									19,2±5,2**
CP	$15x10^{-3}$	+	6***	31***	2	3	20	9	1	1	

Significant at *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

∂, Percentage of methaphases with one or more aberrations

s, single; d, double; Ex., chromatid exchange; Ot., other aberrations (ring, dicentric)

EMS, Ethilmethanosulfonate

CP, Cyclophosphamide

DISCUSSION

It is well known from the classical research of G. Obe (1977, 1987) that alcohol in general produces a high incidence of CA and SCE in human peripheral lymphocytes. Ethanol does not induce genetic damage, yet it must be considered that ethanol's first metabolite, acetaldehyde, presents mutagenic activity in a varied group of test (Singh and Khan, 1995).

Since ethanol consumption as alcoholic drinks are great worldwide, it is difficult to set their genotoxic quality because the regulation that allows its manufacturing varies largely. It is even more difficult to determine the compounds contained in homemade alcoholic beverages produced in southern Chile: "Aguardientes".

Nykanen and Snomalainen in 1983 had identified 1300 compounds contained in ethanol beverages that included alcohol, aldehydes, acrolein, amines, phenol and other compounds. (In Obe and Anderson, 1987)

Mutagenic tests carried out in these drinks, which have shown a positive activity, in general goes through the acetaldehyde stage. However, as Tunys *et al.* concluded in 1979, the mutagenic activity cannot be attributed only to this compound, or polycyclic hydrocarbons, or nitrosamines, which have been detected in a great number of beverages.

On the other hand, evaporates of strong alcoholic beverages have been tested, and they have an evident mutagenic activity (Nagao *et al.*, 1981, Loquet *et al.*, 1981).

"Aguardientes" from the South of Chile have shown genotoxic activity in the Micronucleus test (García *et. al.*, 1992). Due to its high consumption, CA and SCE have been studied *in vitro* in human lymphocytes, with and without metabolic activation. According to table I we can establish that:

– Cultures treated with ethanol as a control, and

the two lower doses of "aguardientes" without metabolic activation, did not show a significant increase in the number of CA. Only the highest dose exhibited a significant increase.

– The same set of tests with metabolic activation showed significant differences when comparing the frequency of CA induced by "aguardientes".

– Through the SCE test, a significant increase of exchanges was found in all three doses, both with and without metabolic activation. This agrees with the findings of other authors (De Raat *et al.,* 1983; Hoelft and Obe, 1983). Besides the metabolic degradation to acetaldehyde, it must be considered ethanol congeners that the aguardiantes contain. (Butler and Sanger, 1981).

It has been found also that ethanol induces a high frequency of SCE, but only with metabolic activation, which could be due to the corresponding degradation to acetaldehyde.

All this considered it could be thought that a more sensitive test could help establish the genotoxic quality of ethanol. This has been rejected by Singh and Kham, 1995, who used the "comet assay", a highly sensitive test, and determined that ethanol *per se* is not genotoxic, but its first metabolite, acetaldehyde, is.

It must be kept in mind that these genotoxic capacities could be due to the synergistic activities of ethanol congeners of the "aguardientes". This can be deducted from further studies done with these homemade drinks, as pointed out in other studies (Hayes, 1985; Hoelft and Obe, 1983).

It is interesting to point out that the level of this mutational activity should be the basis for a qualitative chemical study of the compounds of these drinks. This is specially true for the central and southern region of Chile where the variety of "aguardientes" is the result of multiple home technologies.

CONCLUSIONS

Homemade "aguardientes" from the south of Chile contain multiple genotoxic congeners, due to the different areas and extractive procedures variations. Determinations showed genotoxicity expressed through the increase of chromosomal aberrations and sister chromatid exchanges.

The results should promote a systematic study of the quality of the "aguardientes" prepared in this region, since they constitute an evident risk of genotoxic injury.

ACKNOWLEDGMENT

Supported by Direccion de Investigación. Universidad de Concepción. Grant. 20.31.04.

REFERENCES

Ames, B., Maccans, J. and Yamasaky, E. 1975. Method of detecting carcinogens and mutagens with the Salmonella/ mammalian microsome mutagenicity test. Mutation Res. 31: 347-364.

Bull, P., Yáñez, L. and Nervi, F. 1987. Mutagenic substances in red and white wine in Chile, a high risk for gastric cancer. Mutation Res. 187: 113-119.

De Raat, W.K., Davis, P.B. and Bakker, C.L. 1983. Induction of sister chromatid exchanges by alcohol and alcoholic beverage after activation by rat-liver homogenate. Mutation Res. 124: 85-90.

Doll, R., Muir, C.S. and Waterhouese, J. 1970. Cancer incidence in five continents. Vol. 2, Springer, Heilderberg

García, M.A., Alarcón, M., Duk, S., and Weigert, G. 1992. Induction of micronuclei in mice bone marrow cells by homemade aguardientes collected in Southern Chile and their incidence in gastric cáncer. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 49: 866-870.

Goto, K., Maeda, S., Kana, Y. and Sugiyama S. 1978. Factors involved in differential Giemsa staining of sister chromatids. Chromosoma 66: 351-359.

Hayes, S. 1985. Ethanol induced genotoxicity. Mutation Res. 143: 23-27.

Hoelft, M. and Obe, G. 1983. SCE-inducing congeners in alcoholic beverages. Mutation Res. 121: 251-274.

Loquet, C., Toussaint, J. and Letalaer, J. 1981. Studies on mutagenic constituents of apple brandy and various alcoholic beverages collected in Western France, a high incidence area of oesophageal cancer. Mutation Res. 88: 155-164.

Nagao, M., Takahashi, Y. Wakabayashi, K. and Sugimura, T. 1981. Mutagenicity of alcoholic beverages. Mutation Res. 88: 147-154.

Obe, G. and Ristow, H. 1977. Acethaldehyde but not ethanol induce sister chromatide exchange in chinese hamster cells in vitro. Mutation Res. 56: 207-210.

Obe, G. Anderson, D. 1987. Genetic effects of ethanol. Mutation Res. 186: 177-200.

Perry, P., Wolf, S. 1974. New Giemsa method for differential staining of sister chromatid. Nature 261: 156-158.

Singh, N.P. and Khan, A. 1995. Acetaldehyde: genotoxicity and cytotoxicity in human lymphocytes. Mutation Res. 337: 9-17.

Tuyns, A.J., Pequignot, G. and Absatucci D.S. 1979. Oesophageal cancer and alcohol consumption, importance of type of beverage. Int. J. Cancer 23: 443-447.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 145-154, 1995.

ACTIVIDAD GENOTOXICA DE EFLUENTES LIQUIDOS PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA EN CHILE*

Genotoxic activity of the liquid effluents of the cellulose industry in Chile

WALDO VENEGAS[1,2], MARIA GARCIA[1], SOLEDAD DUK[1], MARIO ALARCON[1], GISELIND WEIGERT[1] E IVONNE HERMOSILLA[1]

RESUMEN

Se determinó el efecto genotóxico de los efluentes provenientes de 3 industrias de la celulosa, ubicadas en las márgenes del río Biobío, en la VIII Región de Chile. El efecto genotóxico se estudió mediante el test *in vivo* de Micronúcleos, en larvas premetamórficas de *Caudiverbera caudiverbera*, expuestas a diferentes diluciones de los efuentes industriales.

Los efluentes de todas la industrias estudiadas demostraron poseer efecto genotóxico, sin embargo hay diferencias apreciables entre los resultados de una y otra. Se estima que esto se debe a los diferentes procedimientos de obtención de la celulosa y al grado de modernización de que han sido objeto algunas de ellas, lo que hace que la cantidad de contaminantes producidos difiera de una a otra.

Con fines comparativos, se determinó también el efecto genotóxico de muestras de agua cruda obtenidas del río Biobío, cerca de la desembocadura del río a la altura de la ciudad de Concepción. El resultado fue negativo para las muestras obtenidas durante gran parte del año. Sin embargo en las muestras obtenidas de algunos meses del período estival los resultados fueron positivos.

Se estima que estos resultados, junto a otros ya publicados, deberían ser considerados por las autoridades regionales y del gobierno central, para el establecimiento de normas regulatorias mas estrictas. La contaminación de las aguas del Biobío podría estar afectando la calidad de vida de un gran número de chilenos en la VIII Región .

ABSTRACT.

The genotoxic effect of the effluents of three cellulose industries located on the banks of the Biobio river in the VIII Region Chile, is determined. The genotoxic effect was determined by the *in vivo* Micronuclei test in premetamorphic larvae of *Caudiverbera caudiverbera* exposed to different dilutions of the industrial effluents.

The effluents of all studied industries showed genotoxic effects. However differences between the results of each industry were detected. This is most likely due to the different procedures to obtain cellulose and to the degree of modernization to which some of them have been submitted, making the produced contaminants vary from one industry to another.

For comparative purposes the genotoxic effects of water samples obtained near the mouth of Biobio river, in Concepción city, was also determined. The result was negative for all samples obtained through de year. However, in samples obtained during some summer months, a genotoxic effect was detected.

These results, as well as others already published, should be taken into account by the regional authorities and central governement, who should reinforce more drastic regulations. The contamination of the waters from the Biobio river could be affecting the life quality of a great number of chileans in the VIII Región.

KEYWORDS: Genotoxicity. Micronucleus. Cellulose industry effluents.

*Financiado por FONDECYT 91-0366 y proyectos DIUC 93.31.49-1.3 y 943375-1.

[1] Departamento de Biología Molecular, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción. Casilla 152-C. Concepción. Chile.

[2] A quien dirigir la correspondencia.

INTRODUCCION

En las ultimas décadas, la industria chilena de la celulosa, principalmente basada en el proceso Kraft, se ha desarrollado aceleradamente. Estas plantas cubren un amplio rango de tamaños (60.000-350.000 ton./año), con una producción anual, estimada para 1992 del orden de 1.5 millones de pulpa, lo que representa un consumo anual de aproximadamente 3.3 millones de toneladas de madera, 180 millones de m^3 de agua de procesos y 500 mil toneladas de reactivos de pulpaje y blanqueo (Zaror,1992). Bajo estas condiciones, el volumen de material orgánico disuelto en las descargas líquidas es del orden de 1.8 millones de toneladas al año, con una demanda química de oxígeno (DQO) potencial de 200 ton./h. Más aún, el proceso de blanqueo, en base a cloro, da origen a compuestos residuales organoclorados que son de baja biodegradabilidad.

Dado que estas plantas industriales se encuentran concentradas geográficamente en la VIII Región de Chile, su actividad puede tener serias consecuencias sobre el ecosistema local. En efecto, la mayor parte de estas plantas captan las aguas del río Biobío o de sus afluentes para llevar a cabo sus procesos industriales, pero también descargan en él sus efluentes, generalmente sin tratar, provocando un deterioro de la calidad de esos cuerpos de aguas. Los complejos industriales señalados se encuentran ubicados en el tercio inferior del río Biobío, en cuyas márgenes se desarrollan ciudades como Concepción, Talcahuano y otros centros urbanos menores que son abastecidos con aguas del Biobío, para el consumo humano; paradójicamente estas mismas localidades descargan parte de las aguas servidas a los mismos cauces.

El impacto ambiental asociado a esta y otras actividades (la cuenca del Biobío tiene usos múltiples: agrícola, forestal, ganadero, energético, industrial, recreacional, etc.) hace necesario que se conozca a la brevedad la calidad y cantidad de las principales alóctonas y autóctonas al curso de agua así como su capacidad de autodepuración (Bozzo,1988). Actualmente están en desarrollo modificaciones radicales en el cauce natural del río Biobío para utilizar su potencial hidroeléctrico. Los lugares elegidos para las represas tienen características diferentes (Maturana, 1988), lo que hace aún más complejas las consecuencias que puedan originar obras de esta magnitud. La disminución notable de los volúmenes de agua del tercio inferior del río Biobío, en un futuro próximo, es sólo una de las preocupaciones que hoy inquieta a la comunidad científica de Concepción.

Los antecedentes anteriormente expuestos permiten suponer que algunos procesos básicos de la cuenca del Biobío han sido alterados notablemente en la última década y se verán, inevitablemente, fuertemente perturbados en breve plazo.

El objetivo del presente trabajo es determinar el efecto genotóxico de los efluentes de tres industrias de la celulosa y el papel, que descargan directa o indirectamente, sus efluentes líquidos al río Biobío. Se consideró este rubro de producción para este estudio por ser estas plantas las que utilizan mayores volúmenes de agua para sus procesos industriales. Con fines comparativos y con el objeto de estimar la capacidad de autodepuración y/o asimilación del río, se estudió también el efecto genotóxico de las aguas del río Biobío, cuyas muestras fueron obtenidas cerca de la desembocadura, a la altura de la ciudad de Concepción.

Para los bioensayos se utilizaron, como modelo biológico, larvas premetamórficas del anfibio anuro endémico de Chile *Caudiverbera caudiverbera*, especie que ya había sido utilizada para estudios *in vivo* de Genética -Toxicológica (Venegas,1987). El ambiente natural de estas larvas es acuático, lo que permite ponerlas en contacto directo con las mezclas complejas de agentes químicos presentes en los efluentes industriales.

MATERIALES Y METODOS

Obtención de las muestras

El efluente líquido, proveniente de cada industria, fue llevado al laboratorio en bidones de 5 litros; las muestras se transportaron al laboratorio en una caja térmica a objeto de evitar la degradación o alteración de las mismas. Si no fue posible utilizarlas de inmediato para las pruebas experimentales, fueron congeladas a -30°C. Al momento de tomar las muestras se midió en el lugar el pH, la temperatura y la conductividad eléctrica. Parte de ellas fue separada para los estudios analíticos, por medio de los cuales se determinó la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), fenoles totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y sólidos totales. El muestreo se llevó a cabo cada dos o tres meses por un período de dos años (1991-1992). Para los efectos de facilitar la presentación de los resultados y la discusión a las tres industrias estudiadas se les asignó los números 1, 2 y 3, el número 4 corresponde a las muestras

de agua tomadas al final del curso del río Biobío a la altura de la ciudad de Concepción.

Bioensayos
Ensayos preliminares

Se selecionaron larvas premetamórficas de *C. caudiverbera* de 6 a 8 centímetros de longitud (Fig. 1), previamente aclimatadas durante siete días a las condiciones del laboratorio. Durante este período, los animales fueron alimentados hasta un período de 24 horas antes de comenzar el bioensayo. Al momento de iniciarse las experiencias preliminares, se establecieron seis grupos de tratamientos, constituidos por 10 larvas cada uno, las que fueron inmersas en acuarios que contenían las diferentes diluciones a que fue preparada cada muestra de efluente industrial. En los cuatro primeros grupos, las larvas fueron inmersas en las soluciones decrecientes siguientes: efluente 100%; 75%; 50%; 25% respectivamente, el quinto grupo fue colocado en agua potable declorada, constituyendo el control negativo. El sexto grupo fue colocado en una solución de 0.4 ug/ml de 2-Nitro-7-metoxi-nafto (2,1-b) furano, mejor conocido como R-7000 que actuó como control positivo. Todas las unidades de tratamiento se conectaron a un sistema de aeración constante de acuerdo al método establecido por Gavilán y Hermosilla (1984), Fig. 2.



FIGURA 1. Larva premetamórfica de *Caudiverbera caudiverbera*, vertebrado endémico de amplia distribución en Chile (IV a X Región).

Las experiencias se condujeron durante diez días. Cada 24 horas se sacrificó una larva de cada grupo. Con la sangre obtenida por punción cardíaca se realizaron dos frotis por larva, los que fueron debidamente clasificados para posterior lectura de la frecuencia de micronúcleos (MN). Los detalles metodológicos de las experiencias preliminares fueron conducidos de acuerdo al método establecido y descrito por Venegas y colaboradores en 1987. Los ensayos preliminares tuvieron como objetivo determinar el período de mayor frecuencia de MN en función del tiempo a partir del tratamiento, información indispensable para la planificación de los ensayos definitivos. Además, permitieron observar el comportamiento de las larvas durante la experiencia y determinar, en algunos casos, efectos tóxicos agudos, como natación errática o mortalidad, que se presentó en las experiencias con las mayores concentraciones de estos efluentes industriales.

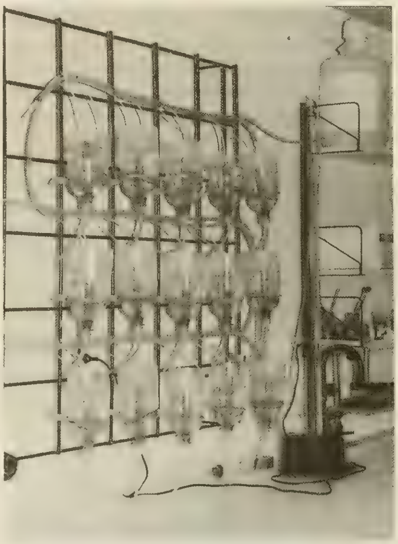


FIGURA 2. Disposición de varias unidades de cultivo y tratamiento conectadas a un sistema de aeración constante.

Ensayos definitivos

Se establecieron 5 grupos de tratamiento, constituidos ahora por 6 larvas cada uno; en los tres primeros grupos, las larvas fueron inmersas, según el tipo de efluente, en las diluciones decrecientes, previamente establecidas. El cuarto grupo lo constituyó el control negativo y el quinto el control positivo, tal como se describe en los ensayos preliminares. Cada grupo fue trasladado de inmediato a su respectiva unidad de cultivo.

Las experiencias se condujeron durante 7 días, considerando que, en los ensayos preliminares, la mayor frecuencua de MN se obtuvo entre el sexto y octavo día posterior al tratamiento.

Sacrificio de las larvas, confección de frotis, coloración y lectura

Al momento del sacrificio, las larvas se anestesiaron por inmersión en una solución acuosa de mentol (2 g/l). Después de lavadas, cada larva se dispuso sobre la platina de una lupa binocular; con la ayuda de pinzas finas, se hizo una incisión en la piel a nivel del tórax, dejando a la vista el músculo cardíaco. La punta de una micropipeta de aproximadamente 100 micrones de diámetro, previamente heparinizada, fue introducida en el ventrículo. Al otro extremo de la pipeta se adosó con anterioridad una fina goma aspirante lo que permitió al experimentador hacer subir la sangre. El hecho de perforar el ventrículo no impide que el corazón continúe latiendo, lo que, al mismo tiempo, facilita la ascensión de este tejido por la micropipeta.

La gota de sangre obtenida se depositó en el extremo de una lámina histológica desgrasada y seca, una fina capa de ella se extiende a lo largo de toda la lámina, de acuerdo a la técnica clásica de preparación de un frotis sanguíneo. Una vez realizado el frotis, éste es inmediatamente secado por medio de un flujo de aire. Posteriormente, las láminas se fijaron mediante inmersión en etanol puro durante un mínimo de tres minutos; luego, fueron coloreadas durante 10 minutos en una solución Giemsa al 4% en buffer fosfato de pH 6,8. Posteriormente, las láminas se lavaron, sumergiéndolas dos o tres veces sucesivas en agua destilada. Por último, se dejaron escurrir y secar lentamente al aire. En estas condiciones, las láminas se pueden conservar durante varios meses siempre que se mantengan al abrigo del polvo y de la luz.



FIGURA 3. La flecha muestra la presencia de un MN inducido por uno de los efluentes industriales, en un eritrocito de *C. caudiverbera*.

Para la lectura, los preparados fueron observados en un fotomicroscopio y la frecuencia de eritrocitos con uno o más MN (Fig. 3), fue determinada por el examen de 2.000 células por lámina, 4.000 células en total por larva.

Para determinar si había diferencias significativas al comparar las frecuencias de MN de las diferentes diluciones de los efluentes con el control negativo, se aplicó el método estadístico de Mann Withney U test.

RESULTADOS

Resultados del test de MN en larvas premetamórficas de *C. caudiverbera*

Los ensayos preliminares, llevados a cabo con las muestras del mes de abril y mayo de 1991 de las tres industrias estudiadas, mostraron efectos tóxicos diferentes. Así por ejemplo, el efluente de la industria 1 a las concentraciones de 100%, 75% y 50% provocó la muerte de todas las larvas, pero a tiempos diferentes: después de 2 horas en el primer caso, después de 6 horas en el segundo y a las 23 horas en el tercer caso. A mayores diluciones no hubo mortalidad, pero sí natación errática a la concentración de 25%, comportamiento que disminuyó a las 48 horas. El resto de los días que duró la experiencia, los animales presentaron escasa actividad motriz, comparativamente con la que presentaban los ejemplares del control negativo.

La Tabla I muestra esquemáticamente la mortalidad (M) de las larvas de *Caudiverbera* con las diferentes diluciones de los efluentes. Lo descrito para la industria 1 varió con las diferentes muestras obtenidas durante los dos años que duró el estudio; pero, siempre hubo mortalidad a la concentración de 100% y 75%. En base a lo anterior, las experiencias definitivas se llevaron a cabo, para esta industria, con el efluente a las diluciones de 25%, 12,5% y 6,25%.

La Tabla II presenta las diluciones seleccionadas para las experiencias definitivas de los efluentes de las tres industrias de la celulosa en estudio.

TABLA I. Mortalidad y sobrevivencia de las larvas de *Caudiverbera* con las diferentes diluciones de los efluentes de las tres industrias en estudio.

	CONCENTRACION EFLUENTES %					
	100	75	50	25	12.5	6.25
EFLUENTE N° 1	M	M	M	SV	SV	SV
EFLUENTE N° 2	M	M	SV	SV	SV	SV
EFLUENTE N° 3	SV	SV	SV	SV	SV	SV
CONTROL (-)	SV	SV	SV	SV	SV	SV
CONTROL (+)	SV	SV	SV	SV	SV	SV

M = Mortalidad del total de las larvas
SV= Sobrevivencia de las larvas

TABLA II. Diluciones de los efluentes de las tres industrias utilizadas para las experiencias definitivas.

	CONCENTRACION EFLUENTE %					
INDUSTRIA	100	75	50	25	12.5	6.25
1	–	–	–	+	+	+
2	–	–	+	+	+	–
3	+	+	+	–	–	–

El 100% de los ejemplares sobrevivió a los tratamientos definitivos en las diluciones establecidas para las 3 industrias estudiadas.
+ = Concentraciones utilizadas.

En la Tabla III se muestra la frecuencia de MN inducidos en eritrocitos de *C. caudiverbera*, por las 3 industrias analizadas. Estos resultados corresponden a los obtenidos de la primera muestra de abril y mayo de 1991.

TABLA III. Frecuencia de MN inducidos en *C. caudiverbera* por los efluentes de las tres industrias analizadas. Muestras de abril y mayo de 1991.

Industria	Concentración %	Promedio de MN Por 1000± SE	N° de larvas
	0	0.167 ± 0.055	6
	25	8.465 ± 0.093	6
1	12,5	5.843 ± 0.145	6
	6,25	3.933 ± 0.183	6
	C(+)	10.212 ± 0.211	6
	0	0.110 ± 0.041	6
	50	7.321 ± 0.083	6
2	25	6.143 ± 0.121	6
	12,5	2.433 ± 0.203	6
	C(+)	9.768 ± 0.033	6
	0	0.110 ± 0.041	6
	100	6.465 ± 0.193	6
3	75	4.863 ± 0.231	6
	50	2.925 ± 0.143	6
	C(+)	9.768 ± 0.033	6

En las Tablas IV, V y VI se presenta la frecuencia de MN de todas las muestras de cada industria durante todo el período de estudio.

TABLA IV. Frecuencia de MN. Industria 1.

		MN o/oo				
Año	Mes	[25]	[12.5]	[6.25]	C(-)	C(+)
	Abril	8.4	5.8	3.9	0.1	12.2
	Julio	9.2	6.2	4.5	0.1	10.1
1991	Agosto	11.6	6.5	4.2	0.3	15.5
	Octubre	10.2	5.3	5.1	0.1	8.7
	Enero	8.7	4.8	3.7	0.2	11.8
	Marzo	7.3	4.5	2.1	0.1	10.9
	Abril	6.2	5.1	1.8	0.0	9.0
1992	Junio	7.8	3.2	2.0	0.2	14.2
	Diciembre	5.2	2.2	1.1	0.1	9.8

[=] Concentración en %; C = Control .

TABLA V. Frecuencia de MN. Industria 2.

		MN o/oo				
Año	Mes	[50]	[25]	[12.5]	C(-)	C(+)
	Mayo	7.8	6.1	2.4	0.3	10.2
	Julio	4.9	3.4	3.1	0.0	6.4
1991	Septiembre	7.3	5.9	2.8	0.1	11.3
	Noviembre	5.8	4.6	1.9	0.4	15.1
	Enero	6.6	6.1	2.9	0.1	9.6
	Marzo	6.8	5.4	3.2	0.9	5.9
	Abril	7.5	6.3	4.8	1.2	16.7
1992	Junio	7.2	5.3	2.6	0.1	10.8
	Noviembre	6.1	5.4	2.3	0.0	8.1

[ ] = Concentración en %; C = Control.

TABLA VI. Frecuencia de MN. Industria 3.

		MN o/oo				
Año	Mes	[100]	[75]	[50]	C(-)	C(+)
	Mayo	6.4	4.1	1.9	0.3	10.2
	Julio	4.9	3.8	1.2	0.0	6.4
1991	Septiembre	5.1	4.8	3.1	0.1	11.3
	Noviembre	4.9	3.8	2.2	0.4	15.1
	Enero	5.8	2.4	3.3	0.1	9.6
	Marzo	6.6	4.1	2.9	0.9	5.9
	Abril	4.4	3.2	1.7	1.2	16.7
1992	Julio	3.8	3.1	1.9	0.1	9.3
	Agosto	5.4	4.3	2.2	0.2	10.3

[ ] = Concentración en %; C = Control .
Los valores para el C(-) y C(+) fueron los mismos que los considerados para la Industria 2, excepto para los meses de julio y agosto.

La Tabla VII presenta la frecuencia de MN inducidos en *C caudiverbera* por muestras de agua sin concentrar, provenientes del río Biobío, tomadas en el barrio Pedro de Valdivia de la ciudad de Concepción, durante todo el período de estudio.

TABLA VII. Frecuencia de MN, inducidos en *C. caudiverbera* por muestras de agua sin concentrar del río Biobío, ciudad de Concepción.

		MN o/oo		
Año	Mes	AB-B [1]	C(-)	C(+)
	Abril	2.9 ***	0.1	9.3
	Julio	0.1	0.1	10.1
1991	Agosto	0.2	0.1	9.6
	Octubre	0.1	0.0	9.1
	Enero	1.6 ***	0.2	10.2
	Marzo	2.1***	0.2	9.4
1992	Mayo	0.3	0.2	9.2
	Julio	0.0	0.1	8.9
	Octubre	0.1	0.0	15.2
	Diciembre	0.2	0.1	9.8

1 = Muestras de agua del río Biobío, tomadas en el barrio Pedro de Valdivia en la ciudad de Concepción.
C = control
*** = $p< 0.001$.

Resultados analíticos

Los resultados analíticos se presentan en las Tablas VIII, IX y X.

TABLA VIII. Resultados Analíticos. Industria 1, 1992

Parámetro	Ene.	Mar.	Abr.	Jun.	Nov.	Dic.
DQO (mg/l.)	1.652	1.247	1.464	1.344	1.025	1.507
S.T.(mg/l.)	2.476	2.279	2.387	2.290	2.140	2.000
S.Susp.(mg/l.)	547	508	487	47	256	493
S.Sed.(mg/l.)	31	30	22	20	29	25
Fenols.Tot.(ppm)	6.1	6.3	6.4	5.5	2.1	2.4
T °C	40	38	36	35	41	39
pH	5.4	5.8	6.4	6.6	7.1	5.5
Conductiv.(mS/cm)	2.3	1.7	2.0	2.2	2.4	1.2

TABLA IX. Resultados Analíticos. Industria 2, 1992

Parámetro	Ene.	Mar.	Abr.	Jun.	Nov.	Dic.
DQO (mg/l.)	3.478	2.481	4.728	4.981	5.126	7.856
S.T.(mg/l.)	1.400	1.100	1.900	4.981	5.100	5.800
S.Susp.(mg/l.)	–	–	1.262	1.190	1.028	1.818
S.Sed.(mg/l.)	–	–	638	2.970	4.072	3982
Fenols.Tot.(ppm)	0.45	0.21	–	0.31	0.31	0.63
T °C	35	36	35	26	32	39
pH	8.4	9.6	7.6	6.1	6.3	5.5
Conductiv.(mS/cm)	0.54	0.79	0.38	0.92	1.46	1.22
SO3(ppm)	–	–	–	–	–	47.1

TABLA X. Resultados Analíticos. Industria 3, 1992

Parámetro	Ene.	Mar.	Abr.	Jun.	Jul.	Ago.
DQO (mg/l.)	581	597	898	–	256	300
S.T.(mg/l.)	350	360	1.100	–	720	720
S.Susp.(mg/l.)	35	37	63	–	14	300
S.Dis.(mg/l.)	297	323	1.037	–	706	420
Fenols.Tot.(ppm)	0.02	0.02	0.02	–	–	–
T °C	36.0	36.5	34	31	29	32
pH	8.0	8.3	8.5	7.3	5.2	7.4
Conductiv.(mS/cm)	–	–	1.18	1.02	0.44	0.84

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo demuestran, en primer término, un evidente efecto tóxico agudo de los efluentes líquidos de dos de las tres industrias de la celulosa y el papel estudiadas. La Tabla I muestra claramente la mortalidad de las larvas de *C. caudiverbera* en los efluentes sin diluir y en algunas de sus diluciones. Lo anterior es ya un índice de la fuerte acción que tienen para los sistemas vivos, las mezclas complejas de agentes químicos que constituyen mencionados riles industriales. Por otro lado, los estudios de Toxicología Genética llevados a cabo en el presente trabajo, a través de la medición de la frecuencia de MN inducidos en eritrocitos de *C. caudiverbera,* por acción de las diferentes concentraciones de tales efluentes, muestran también una clara actividad genotóxica.

En todos los casos, la frecuencia de MN de cada concentración comparados con el control negativo, muestran una respuesta estadística altamente significativa. Todos los efluentes estudiados mostraron efecto genotóxico; sin embargo, y a pesar de que las industrias pertenecen a un mismo rubro de producción, hay grandes diferencias entre los efectos genotóxicos de cada una de ellas (ver Tablas III, IV, V y VI), ello probablemente se debe, por un lado, a la naturaleza variada de sus actividades productivas; por ejemplo, unas industrias son productoras de celulosa y otras son productoras de papel. Por otro lado podría deberse a los diferentes métodos de obtención de la celulosa. En efecto, algunas utilizan el sistema Kraft convencional, que se caracteriza por tener procesos batch, sistemas de recuperación de baja eficiencia, altos consumos de agua y elevados niveles de descarga de contaminantes. Otras, son plantas Kraft modernas, que están equipadas para cumplir con las normas ambientales. Sin embargo, en algunos casos, estas plantas podrían no estar operando bajo las condiciones óptimas establecidas en el diseño original y/o los sistemas de

supervisión y control son inadecuados para mantener una operación estable, lo que conduce a problemas de contaminación ambiental (Zaror, 1992). El grado de modernización de que han sido objeto algunas de estas industrias hace que difieran tanto en la cantidad de contaminantes ambientales producidos como en la proporción y composición de las aguas residuales generadas.

En lo referente a las muestras de aguas sin concentrar tomadas del río Biobío, a la altura de la ciudad de Concepción, es decir, aproximadamente a 50 kilómetros de distancia de la industria de la celulosa y el papel estudiada más próxima, dieron como resultado una frecuencia de MN muy similar a los controles negativos. Los estudios estadísticos demuestran que no hay diferencias significativas, salvo en las muestras de estas aguas tomadas en los meses de abril de 1991 y enero y marzo de 1992. En estos casos, la frecuencia de MNs si bien es baja, comparada con los resultados obtenidos a las concentraciones más débiles de cualquiera de las tres industrias, los estudios estadísticos demuestran que hay diferencias significativas, al comparar esos resultados con los controles negativos. Esto que pareció sorprendente en un principio, puede ser explicado por el hecho que en período estival, el volumen de agua disminuye notablemente en el río Biobío, permaneciendo constante el volumen de efluentes descargado al río por cada una de las industrias de la celulosa y el papel. Las variaciones de los volúmenes de agua que lleva el río Biobío durante las diferentes estaciones del año hace que las concentraciones de las mezclas complejas de agentes químicos que son vertidas a él, varíen también notablemente, repercutiendo esto en un aumento o disminución, según el caso, del efecto genotóxico durante las diferentes estaciones del año. Es evidente que la dilución de los efluentes una vez que se ponen en contacto con el río es notable y por ende no hay efecto mutagénico durante la mayor parte del año en las aguas del río Biobío, cercanas a su desembocadura, lo que constituye un hecho que podríamos considerar positivo y nos da la esperanza de que la capacidad asimilativa del río no esté del todo deteriorada. Sin embargo, es inquietante que puedan ser detectados efectos genotóxicos en algunos meses del período estival (ver Tabla VII).

Los resultados anteriormente comentados, aunque sorprendentes, no deben causar extrañeza; pues hay estudios de Toxicología Genética, llevados a cabo tanto en Europa como en USA, que informan haber encontrado efectos genotóxicos en efluentes de la industria de la celulosa y el papel (Nestman, 1979, 1980,1983, 1984, 1985; Monarca, 1984; Nestman, 1985; Langi, 1988). Los análisis químicos de las muestras estudiadas revelan siempre la presencia de fenoles totales en concentraciones consideradas altas, sobre todo en el caso de la industria N° 1. El atenuante a lo mencionado está en que estos efluentes sufren una gran dilución en contacto con el cuerpo de agua receptor, en este caso el río Biobío; pero, es necesario recalcar que los volúmenes de efluentes, vertidos por el total de industrias de la celulosa y el papel, son altos; se deduce por lo tanto que hay un flujo permanente de esta mezcla de agentes químicos que es llevado por el río Biobío y algunos de sus afluentes, hasta el mar. En este punto hay una consideración que no puede dejar de señalarse: la captación del agua cruda, que previo tratamiento, será de uso potable para las ciudades de Concepción y Talcahuano, se lleva a cabo en la planta de purificación y distribución de agua "La Mochita", ubicada en una de las riberas del río Biobío, en la ciudad de Concepción. Los resultados obtenidos en este trabajo nos llevan a considerar la hipótesis de que algunas moléculas orgánicas pueden franquear las barreras de decantación y filtración en la mencionada planta de agua potable. Teóricamente también es posible que algunas de estas moléculas puedan reaccionar con el cloro durante el proceso de cloración del agua potable y constituir una mezcla de compuestos organoclorados cuya acción genotóxica podría constituir un peligro potencial para las poblaciones humanas que inevitablemente utilizan esos recursos hídricos diariamente.

En lo referente a la presencia de agentes genotóxicos en el agua potable de otros países, estudios epidemiológicos indican una posible correlación entre la incidencia de cáncer y la contaminación del agua potable; esto se está estudiando en algunos países desarrollados y sigue siendo una problemática abierta a la cual es urgente dedicar los mayores esfuerzos en todos los países del mundo (De Rouen *et al.*, 1975; Wilkins *et al.*,1979; Grabow *et al.*,1980; Gottlieb *et al.*,1981; Kool *et al.*,1981; Van Der Gaag, 1982).

Los resultados de genotoxicidad, detectados mediante el test de MN, bioensayo de respuesta rápida, son un indicador del efecto genotóxico y/o mutagénico de estas mezclas complejas de agentes químicos presentes en los efluentes industriales estudiados. A pesar de que estos efectos no pueden ser extrapolados al hombre, es preocupante el hecho de que en otros modelos utilizados, tanto *in vivo*

como *in vitro* con los mismos efluentes, los resultados obtenidos sean del mismo orden de magnitud de los que se presentan en el presente trabajo (García *et al.*,1994; Coloma *et al.*,1994; Quevedo *et al.*, 1994; Venegas y García,1994; Venegas *et al.*, 1994; Venegas,1994; Venegas *et al.*, 1993). Estudios similares, realizados en Europa como en USA, demuestran que hay ríos que han sido encontrados contaminados con agentes genotóxicos (Commoner,1977; Van Kreijl, *et al.*,1980; Alink, 1982; De Raat, *et al.*, 1985). En algunos casos, la fuente de actividad genotóxica puede ser adscrita a contaminantes industriales específicos, por ejemplo, la actividad mutagénica del río Meuse en Bélgica es causada en gran medida por hidrocarburos aromáticos policíclicos, descargados en los efluentes de plantas de Coque (Vant Hoff and Verheyden, 1981). La contaminación de aguas continentales de superficie es preocupante, porque los lagos, lagunas y ríos son utilizados con propósitos recreacionales, agrícolas y, lo más importante, como fuente de agua potable y alimento para consumo humano. En USA, 27 estados han informado concentraciones detectables de contaminantes tóxicos en peces y 23 han informado concentraciones de contaminantes que excedían aquéllas consideradas seguras por la FDA (USEPA, 1988).

En USA, se han establecido dos disposiciones legales para proporcionar protección legislativa ante el manejo irresponsable de residuos industriales y efluentes. Los residuos peligrosos se manejan de acuerdo con el Resources Conservation and Recovery Act (RCRA) y los efluentes industriales son regulados por el Clean Water Act (CWA). Aproximadamente 275 millones de toneladas métricas de residuos son controlados anualmente por el RCRA. El CWA, que establece estándares de control para los efluentes descargados en las aguas de superficie de esa nación americana, regula aproximadamente 300 millones de toneladas métricas de efluentes al año (Stewart,1992). Los análisis químicos son el punto de apoyo en que se basan estas disposiciones legales; sin embargo, éstos no proporcionan toda la información que es requerida. La presencia de un variado número de agentes químicos definidos minuciosamente es poco probable que refleje la composición química total de un agua determinada. Los análisis químicos, la mayor parte de las veces, son incapaces de revelar la presencia de agentes genotóxicos, salvo que se esté buscando uno en particular; ya que estos análisis no consideran los posibles cambios que pueden ocurrir dentro de una mezcla, debido a una gran variedad de interacciones químicas (antagonismos, sinergismos, etc.) ni la producción de metabolitos tóxicos que resultan de las numerosas vías de degradación, tanto químicas como biológicas. Tal vez, lo más importante, es que los efectos biológicos no pueden predecirse en forma confiable a partir de la composición química solamente.

La limitada información que puede obtenerse de los análisis químicos ha sido reconocida por los legisladores en USA; es así como en un informe de política nacional, emitido por la EPA en ese país referente a la calidad del agua, se hicieron recomendaciones para que se complementaran los análisis químicos de los efluentes con evaluaciones de tipo biológico. Como consecuencia de ello, modificaciones recientemente propuestas a la CWA exigen que se usen métodos para determinar los efectos genotóxicos y que éstos se agreguen a las mediciones de agentes químicos específicos ya existentes (USEPA, 1989)

En relación a los agentes químicos, determinados en el presente trabajo y que en los análisis aparecen con el nombre general de fenoles totales, es conveniente indicar que bajo este nombre se esconden una serie de agentes químicos orgánicos complejos, entre los que se encuentran los compuestos organoclorados. Históricamente se pensaba que los mayores contaminantes asociados a las industrias de la celulosa que utilizan grandes volúmenes de agua en muchos de los procesos intermedios de su actividad productiva, eran la DBO, la gran cantidad de sólidos totales, el pH y la temperatura. Sin embargo, existe una preocupación cada vez mayor por el destino de otros componentes presentes en los efluentes, éstos son los pentaclorofenoles, triclorofenoles, cloroformo, dioxinas, resinas ácidas, derivados de blanquedores, etc., que en su conjunto constituyen una mezcla compleja de compuestos organoclorados, cuya reconocida acción genotóxica puede estar constituyendo un peligro potencial para el mundo viviente en general y las poblaciones humanas en particular, que de manera directa o indirecta están en contacto y/o utilizan estos recursos acuáticos contaminados. Se ha publicado que el 80% de los cánceres humanos son causados por factores ambientales (Basler, 1987). ¿Cuál será la contribución del agua contaminada a este porcentaje en Chile? Estudios, como éste, deberán continuar para detectar, por comparación con los resultados que se vayan obteniendo anualmente, si hay cambios de actitud de parte de algunas industrias, que deberán modernizar algunos de sus tratamientos y/o procesos intermedios. Esto último

puede significar un aumento en los costos de producción y crear algunos problemas de competitividad en la comercialización internacional, pero con ello también el ambiente, la vida y la salud de las poblaciones humanas saldrán ganando. Aún cuando la legislación chilena de control ambiental está en proceso de implementación, existe una clara tendencia mundial a imponer regulaciones cada vez más estrictas, lo que representa un serio desafío para empresarios e ingenieros, quienes deben velar por la viabilidad económica de la industria. Dentro de este contexto, es de vital importancia que los procesos estén diseñados no sólo para cumplir con las especificaciones de volumen y calidad de los productos, a costos competitivos, sino que también con vistas a minimizar el impacto ambiental.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento a los ingenieros José Paz y Jaime Céspedes, por habernos proporcionado algunos antecedentes analíticos y por su ayuda en la interpretación de información ajena a nuestra especialidad

BIBLIOGRAFIA

Alink, G. M. Genotoxics in Waters. In: M.Sorsa and H. Vainio (Eds.) Mutagens in our Environment, Alan R. Liss, Inc., New York, 109 :261-276.1982.

Basler, A. Scientific justification of testing chromosome mutation and regulatory requirements for assessment of mutagenicity. Cytogenetics.55 : 379-392.1987.

Coloma, L., Quevedo, L., Norris, B., Venegas, W. Alteraciones en el desarrollo embrionario de *Gallus gallus* inducidas por efluentes de la industria de la celulosa. Estudios preliminares. Bol. Soc. Biol. Concepción.65 : 51-56. 1994.

Commoner, B. Chemical carcinogens in the environment. In : L.H. Keith (ed.), Identification and Analysis of Organic Pollutant in Water, Ann Arbor Science Publ.Ann, MI. pp.49-71. 1977.

De Raat, W.K., Hanstveit, A.O. and De Kreuk. The role of mutagenicity testing in the ecotoxicological evaluation of industrial discharges into the acuatic environment. Fd. Chem. Toxic. 23 : 33-41. 1985.

De Rouen, T. A., Diem, J.E. The New Orleans drinking water controversy : a statistical perspective. Am. J. Public. Helth. 65 : 1060 - 1103. 1975.

Deparis, P. Le sang circulant au cours de la crissance larvaire de P waltlii Michah. J. Physiol.,66: 423-436. 1973.

García, M., Duk, S., Venegas, W. Daño genético inducidos por efluentes industriales líquidos. Estudios *in vitro*. Bol. Soc. Biol. Concepción.65 : 95-100. 1994.

Gavilán, J.F. y Hermosilla, I. Técnica experimental para realizar bioensayos toxicológicos con animales acuáticos. Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 55, pp.155-169. 1984.

Grabow, W., Denkhaus, R.,Van Rossum, P.G. Detection of mutagens in waste water, a polluted river and drinking water by means of Ames Salmonella/microsome assay. S.Agrr. J. Sci. 76: 118-396. 1980.

Gottlieb, M.S. and Carr, J.K. Case control cancer mortality study and chlorination of drinking water in Louisiana. Environmental Helth Perspectives. 40: 169-177.1982.

Hermosilla, I. Posibilidades de la ranicultura en Chile. Mems. Assoc. Latinoam. Acuicult. 5(3): 775-784. 1984.

Hermosilla, I., Coloma, L. La rana chilena *Caudiverbera caudiverbera*. Un recurso renovable. Arch. de Invest. 3: 31-42. 1985.

Kool, H.J.,Kreijl, C.F.,Van Kranen, H.J., De Greef,E. Toxicity assessment of organic compounds in drinking water in the Netherlands. Sci. Tot. Environm. 18: 135-183. 1981.

Langi, A., and Priha, M. Mutagenicity in pulp and paper mill effluent and in recipient. Water Sci. Technol., 20 :143-152. 1988.

Monarca, S., Hongslo, J., Kringstad, A. and Carlber, G. Mutagenicity and organic halogen determination in body fluids and tissues of rat treated with drinking water and pulp mill bleachery effluent concentrates. Chemosphere. 13: 1271-1281.1984.

Nestmann, E. R., Lee, E. G. , Mueller, J.C., and Douglas, D. J.. Mutagenicity of resin acids identified in pulp and paper mill effluents using the *Salmonella*/mammalian- microsome assay. Environ. Mutagen. 1: 361-369. 1979.

Nestmann, E.R.,Le Bel, G. L., Williams, D.T. and Kowbel, D.J. Mutagenicity of organic extracts from Canadiandrinking water in the *Salmonella*/mammalian microsome assay. Environ. Mutagen. 1: 337-345. 1979.

Nestmann, E.R., Lee., E. G., Matula, T. I., Douglas, G.R. and Mueller, G.R. Mutagenicity of constituents identified in pulp and paper mill effluents using the *Salmonella*/ mammalian-microsome assay. Mutat. Res. 79: 203-212. 1980.

Nestmann, E.R., and Lee, E.G. Mutagenicity of constituents of pulp and paper mill effluent in growing cells of *Saccharomyces cerevisiae*. Mutat. Res. 119, 273-280.1983.

Nestmann, E.R.,Kowbel, D.J., Kamraa, O.P. aand Douglas, G.R. Reduction of mutagenicity of pulp and paper mill effluent by secundary treatment in an aerated lagoon. Hazard Waste. 1: 67-72. 1984.

Nestmann, E.R., and Lee, E.G. Genetic activity in *Saccharomyces cerevisiae* of compounds found in effluents of pulp and paper mills. Mutat. Res. 155: 53-60. 1985.

Quevedo, L., Noris, B., Venegas, W., Coloma, L. Disminución de la respuesta por efluentes industriales de una sinapsis neuroepitelial a la estimulación nerviosa en *Caudiverbera caudiverbera* . Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. 65 : 57-64. 1994.

Stewart, V. The genotoxicity of industrial wastes and effluents. A Review. Mutat. Res. 277 : 91-138. 1992.

U. S. Environmental Protection Agency (USEPA). Environmental progress and Challenges: EPA's Update. Office of Policy Planning and Evaluation. EPA -230-07-88-033, Washington, DC, August. 140pp. 1988

U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) Guidelines establishing test procedure for the analysis of pollutant under the Clean Water Act; Proposed rule with request for coments, Federal register. 54 : 50216-50224. 1989.

Van der Gaag, M.A., Noordsij, A., Orange, J.P. Presence of mutagens in dutch surface water and effects of water treatment processes for drinking water preparation, In: Mutagen in Our Environment. Progress in Clinical and Biological Research. Alan R., Liss, Inc., New York. 109: 27 - 286. 1982.

Vant Hoof, F. and Verheyden, J. Mutagenic activity in the

River Meuse in Belgium. Sci. Total Environ. 20: 15-22. 1981.

Van Kreijl, C.F., Kool, H.J., De Vries, M., Van Kranen, H.J. and De Greef. E. Mutagenic activity in the rhine and Meuse in the Nederland. Sci. Total Environ. 15 :137 - 147. 1980.

Venegas, W., García, M., Alarcón, M. Inducción de aberraciones cromosómicas en células CHO por efluentes industriales de la VIII Región, Chile. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 64 : 123-129. 1993.

Venegas, W. Contaminación de ambientes acuáticos continentales y daño genético. Ecología y Medio Ambiente. Revista del Instituto de Ecología de Chile. Número especial. 58 - 62. 1994.

Venegas, W., Quevedo, L., Coloma, L. Micronúcleos y aberraciones cromosómicas en *Allium cepa*, inducidos por efluentes de la industria de la celulosa. VIII Región . Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción. 65 : 31-42 .1994.

Venegas, W., and García, M. Genotoxic effects induced in CHO cells by contaminated aquatic environments. Biological Research. 27: 217 - 223. 1994.

Venegas, W., Hermosilla, H., Gavilán, J.F., Naveas, R., Carrasco, P. Estados larvales del anfibio anuro *Caudiverbera caudiverbera*. Modelo biológico para estudios de agentes genotóxicos. Bol. Soc. Biol. Concepción. Chile. 58 : 171-180. 1987.

Wilkins, J.R., Reiches, N.A., Kreuse, C.W. Organic chemical contaminants in drinking water and cancer. Am. J. Epidemiol. 110:420-479.1979.

Zaror, C.A. Hacia una estrategia de control ambiental integral en la industria de celulosa y papel. IV Jornadas Técnicas de la Celulosa y el Papel. 7- 14. 1992.

Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile. Tomo 66, pp. 155-168, 1995.

ANALISIS CLADISTICO DEL GENERO *CNEMALOBUS* (COLEOPTERA, CARABIDAE, CNEMALOBINI)

Cladistic analysis of the genus *Cnemalobus* (Coleoptera, Carabidae, Cnemalobini)

SERGIO ROIG JUÑENT[1,2] Y GUSTAVO FLORES[1]

RESUMEN

Cnemalobus (Harpalinae, Cnemalobini) es un género de carábido endémico de América del Sur austral, cuyas especies constituyen un grupo monofilético. Sobre la base de 38 caracteres de la morfología externa y de los genitalias de machos y hembras se elaboró un análisis cladístico de *Cnemalobus*. Se obtuvo la polaridad de los caracteres por comparación con el género *Zabrus* como grupo externo. El análisis produjo cuatro cladogramas más parsimoniosos. El consenso estricto de tres de ellos tiene la misma longitud, y se le eligió, junto al cuarto cladograma, para representar la filogenia de las especies. Sobre el cladograma se mapearon informaciones sobre el tamaño corporal y datos de distribución geográfica para analizar los patrones evolutivos y los eventos vicariantes. Las especies de *Cnemalobus* no muestran correlación entre tamaño corporal y posición en el cladograma, y las diferencias en el tamaño corporal podrían deberse a las condiciones de aridez de sus hábitats. *Cnemalobus* puede haberse originado en el Gondwana durante el Cretácico y la diferenciación de grupos de especies podría relacionarse con la formación de los Andes durante el Terciario.

ABSTRACT

Cnemalobus (Harpalinae, Cnemalobini) is a carabid genus endemic to southern South America, whose species constitute a monophyletic group. Based on 38 characters from external morphology and female and male genitalia, a cladistic analysis of *Cnemalobus* is made. Polarity of characters is based on the outgroup comparison with genus *Zabrus*. The analysis yielded four most parsimonious cladograms. The strict consensus tree, calculated from three of the obtained cladograms, has the same length and was chosen, with the fourth cladogram, to represent the reconstructed phylogeny of the species. Information, of body size and data of geographical distribution are mapped onto the cladogram to analyze evolutionary patterns and vicariant events. The species of *Cnemalobus* do not show correlation between body size and position in the cladogram, and the differences of body size migth be due to arid conditions of their habitats. *Cnemalobus* might be originated in Gondwanaland during Cretaceous and the differentiation of species groups could be related to the formation of the Andes in the Tertiary.

KEYWORDS: Cladistics. Zoogeography. Coleoptera. Carabidae. *Cnemalobus*. Southern South America.

INTRODUCCION

El género *Cnemalobus* Guérin-Ménéville 1838 (Carabidae: Cnemalobini) posee 23 especies (Roig J., 1994a, b) y se encuentra distribuido en la región austral de América del Sur. Este género ha sido incluido en diferentes tribus de Carabidae (Jeannel, 1941; Erwin, 1984; Erwin y Stork, 1985), siendo asignado actualmente a la subfamilia Harpalinae, supertribu Pterostichitae (Roig J., 1993).

El objetivo de este aporte es realizar un análisis cladístico de las especies del género sobre la base de

[1]Instituto Argentino de Investigaciones de las zonas Aridas. CC 507, 5500 Mendoza, Argentina.
[2]National Science Foundation Research Fellow, Department of Entomology, American Museum of Natural History, Central Park West at 79th, New York, NY 10024-5192, USA.

los caracteres de la morfología externa y de las estructuras genitales. La obtención de cladogramas ofrece la posibilidad de corroborar teorías sobre procesos evolutivos, como el aumento del tamaño corporal (Liebherr, 1988, 1989) y para examinar tendencias en la evolución de las estructuras genitales. Los datos de la distribución geográfica conjuntamente con los resultados del análisis cladístico son utilizados para postular los probables eventos vicariantes que separaron las especies o grupos de especies del género.

MATERIAL Y METODOS

Las 23 especies de *Cnemalobus* y el género *Zabrus* Clairville son considerados como taxa terminales. Como representantes del género *Zabrus* se han estudiado las siguientes especies: *Zabrus blapoides* Creutz, *Z. tenebrioides* Goeze y *Z. asiaticus* Castelnau.

Los caracteres usados (31 de la morfología externa, seis de las estructuras genitales masculinas y uno de las femeninas) se dan conjuntamente con sus estados plesiomorfo y apomorfo en la Tabla I. La distribución de sus estados entre los taxa terminales se indica en la Tabla II. Las apomorfías aparecen como superíndices asociados con su respectivo número de carácter en las Figuras 36 y 37.

El criterio de polaridad de los caracteres utilizados está basado en el del grupo externo (Watrous y Wheeler, 1981). El grupo externo escogido es el género *Zabrus*, considerado por Roig J. (1993) como el grupo hermano de *Cnemalobus*. Los caracteres 11, 32, 33 y 35 se tratan como no aditivos, puesto que fue posible establecer la correlación entre sus estados.

Los datos fueron analizados usando el programa Hennig 86 versión 1.5 (Farris, 1988) aplicando la opción "implicit enumeration" para la obtención de todos los cladogramas.

Para el estudio de la evolución del tamaño corporal las medidas se tomaron desde el clípeo hasta el ápice del élitro y el tamaño corporal se consideró como la media del rango de los especímenes examinados de cada especie (Tabla III). La posición de las especies en el cladograma se determinó por la cantidad de nodos que las separan de la raíz (Liebherr, 1988, 1989). El nodo que une el grupo en estudio y el grupo externo es considerado nodo cero.

RESULTADOS

Del análisis de la matriz básica de datos (Tabla II) se obtuvieron cuatro cladogramas de 93 pasos, con un índice de consistencia de 0,69 e índice de retención de 0,86. Tres de estos cuatro cladogramas constituyen las diferentes resoluciones de una tricotomía y su consenso estricto (Fig. 36) posee el mismo largo que los cladogramas originales. Cuando el consenso estricto no es más largo que los árboles obtenidos con búsqueda exhaustiva está mostrando que las ramas extra, aunque posiblemente soportadas, no son necesarias para la explicación de la distribución de los caracteres (Bruce *et al.*, 1990). Debido a este motivo el cladograma de consenso es escogido para representar a estos tres cladogramas. El cuarto cladograma (Fig. 37) presenta diferencias en cuanto a considerar a:

1. *C. sulciferus* (Philippi) conformando una tricotomía con los grupos monofiléticos constituidos uno por *C. obscurus* (Brullé), *C. germaini* Putzeys y *C. striatipennis* Roig J. y el otro grupo conformado por *C. substriatus* (Waterhouse), *C. cyaneus* (Brullé), *C. montanus* Roig J., *C. piceus* Roig J. y no como su especie hermana (Fig. 36).

2. *C. obscurus* como especie hermana (Fig. 37) del par *C. germaini, C. striatipennis* y no conformando una tricotomía con los grupos monofiléticos constituidos por *C. germaini*, *C. striatipennis* y el grupo *C. substriatus*, *C. cyaneus*, *C. montanus*, *C. piceus* (Fig. 36).

Todas las especies de *Cnemalobus* comparten las siguientes sinapomorfías: setas del pronoto en gran cantidad (carácter 8); tibia anterior con espolón (carácter 13); setas del pretarso escamiformes (carácter 14); setas adhesivas del protarsito 1 del macho sólo en el tercio apical (carácter 15); élitros sin plica (carácter 23); gran cantidad de setas de la serie lateral del élitro (carácter 24); y bursa espermatecal presente (carácter 38).

El análisis revela otros estados de caracteres como sinapomorfías, que posteriormente revierten al estado plesiomorfo. Dentro de esta categoría se encuentra el carácter 1 (setas supraorbitales), tradicionalmente usado para identificar la tribu.

Las especies del género conforman claramente cuatro grupos monofiléticos de especies:

1. El grupo *convexus*, constituido por *C. pegnai* (Nègre), *C. convexus* Germain y *C. nuria* Roig J. Estas tres especies son endémicas de la región del Norte Chico de Chile.

TABLA I. Caracteres y estados de caracteres utilizados en el análisis cladístico del género *Cnemalobus* (0= estado plesiomorfo; 1-7= estados apomorfos). (a-d, estados en que no ha sido posible establecer el plesiomorfo).

	Caracteres	Estados de caracteres
Cabeza		
1	Número de setas supraorbitales	Una (0); 3-5 (1).
2	Forma de los ojos	Subredondeados (0); acuminados, anchos (1); acuminados, delgados (2).
3	Antenito 11	Lanceolado (Fig. 1) (0); aguzado en el ápice (Fig. 2) (1); alargado (Fig. 3) (2).
4	Antenitos 5-10	Subrectangulares (Fig. 5) (0); subredondeados (Fig. 4) (1); alargados (Fig. 6) (2).
5	Pubescencia en los antenitos	Ocupando casi todo la superficie (0); lateroapical (1).
6	Setas en penúltimo artejo del palpo labial	7-10 (0); 2-5 (1).
Tórax		
7	Margen del pronoto	Angosto, no ensanchado apicalmente (Fig. 7) (a); angosto, ensanchado apicalmente (Fig. 8) (b); ancho en todo su largo (Fig. 9) (2); muy ancho en todo su largo (Fig. 10) (c).
8	Setas del pronoto	Ausentes (0); 5-33 (1).
9	Seta posterior del pronoto	Ausente (0); presente (1).
10	Setas del prosterno	Sólo en el ápice del prosterno (0); en la mitad posterior (Figs. 14-15) (1); a partir del tercio medio (Figs. 16-17) (2).
11	Apófisis prosternal	Corta (no sobrepasa el proepímero) (Figs. 14-15) (0); larga (sobrepasa el proepímero) y excavada ventralmente (Figs. 16-17) (1); larga, y no excavada ventralmente (Figs. 18-19) (2).
12	Metepímeros	Subcuadrangulares (Fig. 11) (0); acorazonados (Figs. 12-13) (1).
13	Espolón tibial	Ausente (0); presente (1).
14	Setas laterales de la uña del pretarso	No escamiformes (0); escamiformes (1).
15	Setas adhesivas del protarsito 1	Desde la base (0); apicales (1).
16	Setas laterales del protarsito 1 del macho	Una (Fig. 22) (0); dos (Fig. 23) (1).
17	Setas dorsolaterales de protarsitos 2-3 del macho	Una (Fig. 20) (0); 2-3 (Fig. 21) (1).
18	Setas ventrolaterales de protarsitos 2-3 del macho	En hilera (Fig. 24) (0); desordenadas (Fig. 25) (1).
19	Setas ventrolaterales de protarsitos 2-3 de la hembra	Una (0); dos (1); tres (2).
20	Metatarsitos	Tan largos como anchos (0); una vez y media más largos que anchos (1).
21	Metatarsitos	Con región apical crenulada, cada excavadura con una seta corta y gruesa (0); parte apical no crenulada, con setas delgadas y largas (1).
22	Setas de las metatibias	Tres veces más largas que anchas (0); 6 o más veces más largas que anchas (1).
23	Plica elitral	Presente (0); ausente (1).
24	Setas de la serie lateral	Ausentes (0); presentes (1).
25	Callo humeral	Ausente (0); presente (1).
26	Epipleura elitral	Sin muesca (0); con muesca (1).
27	Gotera humeral	Lisa (0); en canaleta (1).
28	Octava estría	Recta, paralela al borde elitral (0); curvada (1); muy curvada (2).
Abdomen		
29	Surco basal del último esternito	Ausente (0); presente (1).
30	Setas del borde interno del último esternito de la hembra	Ocupan mitad apical (0); ocupan más de 2/3 apicales (1).
31	Margen apical del último esternito	Delgado, mitad de ancho que el surco posterior (0); casi tan ancho como el surco posterior (1); mucho más ancho que el surco posterior (2); muy delgado, con surco posterior apenas marcado (3).
Edéago		
32	Lóbulo medio	Ancho, ensanchado centralmente (a); delgado, del mismo ancho en toda su longitud (b); muy ancho, ensanchado centralmente (c).
33	Apice del lóbulo medio	Largo, angostado apicalmente, curvado hacia la izquierda (Fig. 26) (0); corto y ancho, curvado hacia la derecha y con pliegue (Fig. 27) (1); corto y ancho, no curvado y sin pliegue (2); corto y ancho, curvado hacia la izquierda y con pliegue (3); largo y angostado apicalmente, curvado hacia la derecha (Fig. 28) (4); largo y ancho, con pliegue, curvado hacia la derecha (Fig. 29) (5).
34	Pieza copulatriz	Cilíndrica (Figs. 30-31) (a); espatulada, no arqueada (Figs. 32-330 (b); espatulada, arqueada (Figs. 34-35) (c).
35	Lóbulo apical del saco interno (Fig. 39)	Redondeado (0); bilobado (1); largo, cilíndrico (2); en "S" (3); recto y delgado (4); en "C", ancho (5); en "martillo" (6); delgado, en "C" (7).
36	Lóbulo basal 1 del saco interno	Ausente (0); pequeño (1); ancho y no dividido (2); ancho y dividido (3).
37	Lóbulo basal 2 del saco interno	Ausente (0); pequeño (1); ancho (2).
Genital femenino		
38	Bursa espermatecal	Ausente (0); largo menor a dos veces el ancho (1); largo mayor a tres o más veces que el ancho (2).

TABLA II. Matriz básica de datos de los géneros *Zabruz* y *Cnemalobus* (0= plesiomorfo; 1-7 = apomorfo; ?= no comparable).

	Caracteres
	11111111112222222222333333333 12345678901234567890123456789012345678
Zabrus	000000?000000000000000000000?0?0000
C. araucanus	111011a112001110011000110100003a4c6002
C. bruchi	111011b111011110011000110001000a0b0011
C. convexus	110111a112111111000000110001000b0a0001
C. curtisii	002211d111001110112111110111003a5c2112
C. cyaneus	121111b111011110011000110002000a1b2022
C. cylindricus	110101a111011111010000111001000c1a0001
C. deplanatus	111011c112001110011000110100003a4c2002
C. desmarestii	102211b111001110011000110111003a5c2112
C. germaini	111011b111011110011000110002101a3b2202
C. litoralis	002211d111001110112111110111003a5c7112
C. mendozensis	102211d111001110111111110111013a5c2112
C. montanus	121011b111011110011000110002101a1b3322
C. neuquensis	102211d111001110111111110111013a5c2112
C. nuria	110111a112111111000000110001000b0a0001
C. obscurus	121011a111011110011000110002101a2b2202
C. pegnai	110111a112111111000?0001100010?0b0a000?
C. piceus	121011b111211110011000110002101a1b4322
C. pulchellus	121011b111011110011000110000101a2b5002
C. reichardti	110101a111011111101?000111001 1?1c1a000?
C. striatipennis	111011b111011110011000110002102a3b2202
C. striatus	110110a101011110000000110001000a0a1001
C. substriatus	121111b111011110011000110002000a1b2022
C. sulciferus	121011b111011110011000110002102a2b0002

TABLA III.

Especies	Nodo	Tamaño corporal mínimo	máximo	medio
C. araucanus	7	15,52	19,44	17,48
C. bruchi	4	17,94	18,24	18,09
C. convexus	4	13,41	17,48	15,45
C. curtisii	9	22,01	22,31	22,14
C. cyaneus	9	15,67	17,79	16,73
C. cylindricus	4	14,87	22,31	19,59
C. deplanatus	7	17,48	21,25	19,36
C. desmarestii	8	21,10	26,08	23,59
C. germaini	9	15,08	21,17	18,12
C. litoralis	9	17,54	21,55	19,54
C. mendozensis	9	21,10	24,87	22,98
C. montanus	9	15,00	15,54	15,27
C. neuquensis	9	18,84	21,70	20,27
C. nuria	4	12,60	18,24	15,72
C. obscurus	8	16,48	23,18	19,83
C. pegnai	3	19,79	——	19,79
C. piceus	9	15,98	18,69	17,38
C. pulchellus	6	15,68	21,78	18,73
C. reichardti	4	19,44	22,16	20,80
C. striatipennis	9	16,34	20,36	18,32
C. striatus	1	14,02	21,25	17,63
C. substriatus	9	10,58	11,45	11,01
C. sulciferus	7	14,24	20,23	17,23

2. El grupo *cylindricus* constituido por *C. reichardti* Roig J. y *C. cylindricus* Roig J. Al igual que las especies anteriores, se distribuyen en las regiones secas del Norte Chico.

3. El grupo *desmarestii*, constituido por *C. araucanus* Germain, *C. deplanatus* Roig J., *C. desmarestii* (Guérin-Ménéville), *C. litoralis* Roig J., *C. curtisii* (Waterhouse), *C. neuquensis* Roig J. y *C. mendozensis* Roig J. Este grupo está constituido por especies que en su mayoría se encuentran distribuidas en las regiones áridas de la Argentina (Monte, Espinal y algunas partes del Chaco) y en la estepa Patagónica.

4. El grupo *obscurus*, conformado por: *C. cyaneus*, *C. substriatus*, *C. montanus*, *C. piceus*, *C. obscurus*, *C. germaini*, *C. striatipennis*, *C. sulciferus* y *C. pulchellus* Roig J. Sus especies se encuentran en la región central de Chile, casi todas ocupando regiones elevadas. Otras especies se encuentran en las regiones montañosas de Chillán.

Dos especies no quedan incluidas en ninguno de estos grupos:

1. *C. striatus* (Waterhouse), cuya posición es basal, siendo el grupo hermano de todas las restantes especies (Fig. 36). *C. striatus* está distribuida en la región pampeana, Uruguay y el espinal.

2. *C. bruchi* Roig J., que es el taxon hermano de los grupos *obscurus* y *araucanus* (Fig. 36). *C. bruchi* se encuentra distribuida en las regiones montañosas de Tucumán y Catamarca.

Análisis de los caracteres. De los 38 caracteres analizados 14 presentan homoplasias: seis presentan reversiones (caracteres 1, 2, 4, 5, 12 y 35), seis presentan paralelismos (caracteres 10, 16, 29, 31, 33 y 37) y dos poseen paralelismo y reversiones (caracteres 7 y 28).

Para los caracteres 7, 32 y 34 el estado plesiomorfo no pudo ser determinado hasta finalizar el análisis. Basado en los resultados se considera que para el carácter 7 (margen del pronoto) el estado plesiomorfo es la condición angosto y no ensanchado apicalmente (estado a, Fig. 7). Para el carácter 32 es considerar al lóbulo medio ancho y ensanchado centralmente (estado a) como el estado plesiomorfo y para el carácter 34 (pieza copulatriz) la forma cilíndrica (estado a, Figs. 30-31).

Cuatro caracteres fueron tratados como no aditivos. El análisis mostró que los estados apomorfos de los caracteres 11 (forma de la apófisis prosternal) y 32 (ancho del lóbulo medio) han evolucionado en forma independiente. El carácter 35 (forma del lóbulo apical del saco interno) tiene ocho estados. De la condición plesiomorfa evolucionan en forma separada el estado 1 (en *C. striatus*) y el 2 (en el nodo que une los grupos *desmarestii* y *obscurus*). Del estado 2 evolucionan en forma independiente todos los restantes estados e inclusive se produce una reversión al estado 0. En el carácter 33 (ápice del lóbulo medio) se originan independientemente los estados 1, 2, 4 y 5. A partir del estado 2 se originan en forma separada el 3 y nuevamente el 1.

Evolución del edéago

Si bien no es posible corroborar las diversas hipótesis de evolución de estructuras genitales (Eberhard, 1985), los cladogramas obtenidos permiten establecer un patrón de los cambios ocurridos en dichas estructuras (Fig. 38). Las principales modificaciones de las estructuras genitales de *Cnemalobus* se aprecian en la forma del ápice del lóbulo medio, de la pieza copulatriz y de los lóbulos del saco interno (Fig. 38).

La forma del lóbulo medio (carácter 32) define los dos grupos de especies basales, el *convexus* (estado b) y *cylindricus* (estado c).

La forma del ápice del lóbulo medio (carácter 33) es aguzada e inclinada hacia la izquierda (Fig. 26) en *Zabrus*, *C. striatus*, *C. bruchi* y el grupo *convexus*. El ápice se curva hacia la derecha (estados 4 y 5, Figs. 28 y 29) en el grupo *desmarestii*. En el grupo *obscurus* se acorta y endereza (estado 2), recurvándose o bien hacia la izquierda (estado 3) o bien hacia la derecha (estado 1). Este acortamiento y curvamiento hacia la derecha es adquirido independientemente por el grupo *cylindricus*.

Los restantes cambios del edéago se producen en el saco interno. En Harpalinae Conchifera el saco interno está caracterizado por la ausencia de estructuras esclerozadas, a excepción de la pieza copulatriz (Jeannel, 1941). Esta pieza (carácter 34) posee en *Cnemalobus* tres estados (Figs. 30-35), dos de ellos apomorfos. El alargamiento de la pieza copulatriz (estado b, Figs. 32-33) es una sinapomorfía compartida por *C. bruchi* más los grupos *desmarestii* y *obscurus*. Esta pieza se alarga y curva más (estado c, Figs. 34-35) constituyendo una sinapomorfía del grupo *desmarestii*.

Las restantes estructuras del saco interno que se modifican son evaginaciones o lóbulos del mismo. Se han identificado tres lóbulos en las especies de *Cnemalobus*, dos de ellos, los basales, son los que primero se evierten. El tercero es la última estructura que se evierte del saco, incluso después que la pieza copulatriz.

Los lóbulos basales no se encuentran presentes en las especies de *Zabrus* ni en las basales de *Cnemalobus*. El lóbulo basal (1) (carácter 36) posee tres estados sinapomorfos, dos de ellos evolucionan desde el plesiomorfo en forma independiente. El lóbulo basal vesicular pequeño es adquirido por un grupo monofilético de cinco especies del grupo *desmarestii*; independientemente un grupo de especies de *obscurus* adquieren un ensanchamiento (estado 2) que luego se divide centralmente (estado 3). De la misma manera el lóbulo basal (2) (carácter 37) posee dos estados sinapomorfos, que han evolucionado en forma independiente. La forma vesicular y pequeña es adquirida paralelamente por *C. bruchi* y el grupo de cinco especies de *desmarestii*; mientras ciertas especies del grupo *obscurus* adquieren un ensanchamiento semejante al estado 2 del lóbulo basal (1).

El lóbulo apical (carácter 35) es el que posee mayor cantidad de estados apomorfos, de los cuales seis son autapomorfías. Un solo estado es sinapomórfico, el 2, que se produce un alargamiento del

lóbulo apical y es coincidente con el alargamiento de la bursa de la espermateca. Muchas especies que han sido codificadas con el estado cero (lóbulo apical redondeado) o estado dos (cilíndrico y recto) presentan leves diferencias respecto al largo, curvatura y ancho, lo que estaría remarcando su alta variabilidad interespecífica.

Evolución del tamaño corporal. Liebherr (1988, 1989) ha propuesto que en carábidos ápteros de ambientes favorables y estables, existe una correlación positiva entre el tamaño máximo del cuerpo y su ubicación en el cladograma. Este aumento del tamaño es interpretado como una adaptación, que ocurre predominantemente en linajes compuestos por una sequencia de especies localmente adaptadas (Liebherr, 1988), en las cuales la remoción del aparato metatorácico de vuelo podría favorecer dicho incremento.

Las especies de *Cnemalobus* son ápteras y sus distribuciones restringidas indican adaptaciones locales. Sin embargo un análisis de correlación entre tamaño corporal y posición en el cladograma (nodo) de las especies (Tabla III) muestra que no existe dicha correlación (largo = 18,98 mm - 0,1380 x nodo; r= -0,1079).

A pesar de que en *Cnemalobus* no se cumple lo expuesto por Liebherr (1988) acerca del aumento de tamaño en relación con su filogenia, existe gran variación de tamaño entre las distintas especies (Tabla III). Otros factores han sido considerados para explicar el aumento o disminución del tamaño corporal. Mani (1968) propone que al incrementar la altura las Carabidae tienden a ser más pequeñas que las de tierras bajas, coincidiendo esto con lo observado por Noonan (1982). Esta disminución de tamaño estaría influenciada por un complejo número de factores ambientales, tales como el apterismo, retardamiento de la metamorfosis, velocidad del viento y mejor aprovechamiento de los recursos escasos. Darlington (1971) especula que una distribución bimodal de tamaño en las Carabidae podría darse por la competencia con las hormigas. Schoener y Janzen (1968) proponen cinco factores que influyen en el tamaño corporal: stress a la desecación, estaciones de crecimiento prolongadas, distribución espacial del alimento, viento y depredación.

De los factores expuestos, sólo un aumento del tamaño debido a un stress hídrico es aplicable a las especies de *Cnemalobus*. Noonan (1982) nota que los factores adversos de extrema desecación, característicos de zonas áridas, influyen favorablemente en la predominancia de adultos de gran tamaño. Dentro de *Cnemalobus*, las especies del grupo *desmarestii* son las que exhiben el mayor tamaño corporal, estando este clado distribuido en la región árida de la Patagonia y centro oeste de la República Argentina. Otras especies (*C. reichardti*, *C. cylindricus* y *C. pegnai*) de regiones áridas (Norte Chico) también muestran gran tamaño corporal.

Historia Biogeográfica

Los patrones biogeográficos, corroborados en su totalidad o en parte de numerosos grupos de plantas y animales de América del Sur y las restantes áreas circumantárticas es explicado generalmente por la fragmentación de la Gondwana. Sin embargo esta hipótesis no es suficiente para explicar todos los patrones de distribución de taxa australes, requiriéndose de otras hipótesis para determinados grupos. Ya que los componentes de la biota austral de América del Sur poseen distintos orígenes, es imprescindible aplicar criterios de homología como los usados en estudios sistemáticos para establecer el origen de cada componente biótico. Una manera de inferir este origen podría estar dada por la distribución del taxon, la de su grupo hermano y el patrón evolutivo exhibido por ambos grupos (Roig J., 1992).

Cnemalobus se distribuye en América del Sur austral y su grupo hermano está distribuido en los continentes boreales. Analizando el patrón evolutivo, vemos que Cnemalobini y su grupo hermano (la tribu Zabrini) son taxa que han evolucionado en forma separada. El hecho de que ambos grupos, el austral y el holártico tenga una separación antigua nos lleva a descartar la posibilidad de que Cnemalobini sea un componente que recientemente se ha dispersado (Roig J., 1992), es decir que sea un elemento holártico.

Sólo dos taxa con las mismas características que Cnemalobini y que poseen un análisis cladístico fueron encontrados en la literatura, la familia Tristiridae (Cigliano, 1989a, 1989b) y la subfamilia Taurocerastinae (Zunino, 1984b). Sin embargo la subfamilia Taurocerastinae no es posible utilizarla debido a que sus especies ocupan tan sólo dos áreas, la Patagonia y la Selva Valdiviana (Zunino, 1984a).

Los cladogramas de áreas de *Cnemalobus* y Tristiridae pueden observarse en la Figura 39, no existiendo total coincidencia entre ambos. Sin embargo varios eventos son compartidos: las áreas correspondientes al noroeste argentino y Norte Chico chileno constituyen las primeras en separarse. Un segundo evento separa las áreas australes en la

región chilena central y la región Patagónica. Esta última se subdivide a su vez en dos regiones, una austrocentral y otra occidental.

Se puede postular una primera serie de eventos que aislaron las poblaciones septentrionales, originándose los grupos *convexus* y *cylindricus* en el Norte Chico y *C. bruchi* en el noroeste argentino. Un evento posterior separó las especies chilenas (grupo *obscurus*) de las argentinas (grupo *desmarestii*).

CONCLUSIONES

Las especies del género se pueden agrupar en cuatro grupos monofiléticos de especies: *convexus*, *cylindricus*, *obscurus* y *desmarestii*. Dos especies no quedan incluidas en ninguno de estos grupos, *C. striatus* como el grupo hermano de todas las restantes especies y cuya posición basal es debida a que es la única especie el género que no posee la seta posterior del pronoto (carácter 9) y posee una gran cantidad de setas en el penúltimo segmento del palpo labial (carácter 6), estados plesiomorfos compartidos con todas las especies de *Zabrus* analizadas.

C. bruchi que es el taxon hermano de los grupos *obscurus* y *araucanus*, constituyendo estos tres taxa un grupo monofilético que diferencia de las especies basales por haber adquirido la pieza copulatriz espatulada. Sin embargo, *C. bruchi* retiene los estados plesiomorfos como la forma redondeada del lóbulo apical del saco interno y la bursa espermatecal pequeña de las especies basales.

Los tipos de modificaciones del edéago definen taxa a diferentes niveles del cladograma. Las modificaciones del lóbulo medio (ancho del lóbulo medio y forma del ápice) definen siempre grupos de especies, siendo las modificaciones del lóbulo medio basales. En cuanto a la secuencia de moficaciones del saco interno, no puede hacerse una generalización estricta. Sin embargo, se observa que los estados de la pieza copulatriz justifican grupos de gran cantidad de especies, los de los lóbulos basales (1) y (2) grupos menores de especies y, por último, el lóbulo apical presenta casi todos sus estados como autapomorfías.

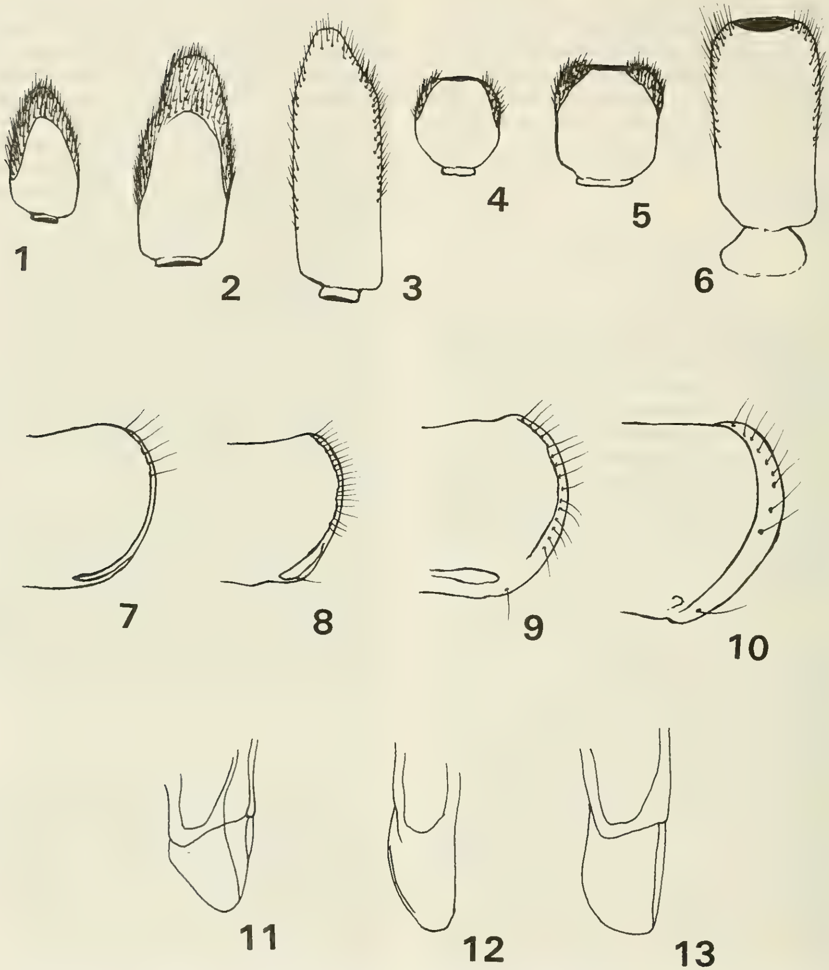
Los lóbulos basales 1 y 2 se han originado en forma independiente entre las especies chilenas (algunas del grupo *obscurus*) y argentinas (algunas del grupo *desmarestii*). El estado considerado como pequeño en ambos caracteres en las especies argentinas constituye una pequeña digitación mientras que el estado 2 (ancho), en las especies chilenas, es un ensanchamiento del saco interno.

En cuanto a la existencia de un aumento del tamaño relacionado con la ubicación en el cladograma no es cumplida por las especies del género *Cnemalobus*. Las especies que poseen un mayor tamaño están aparentemente determinadas por la existencia de condiciones xéricas y no por su posición en el cladograma.

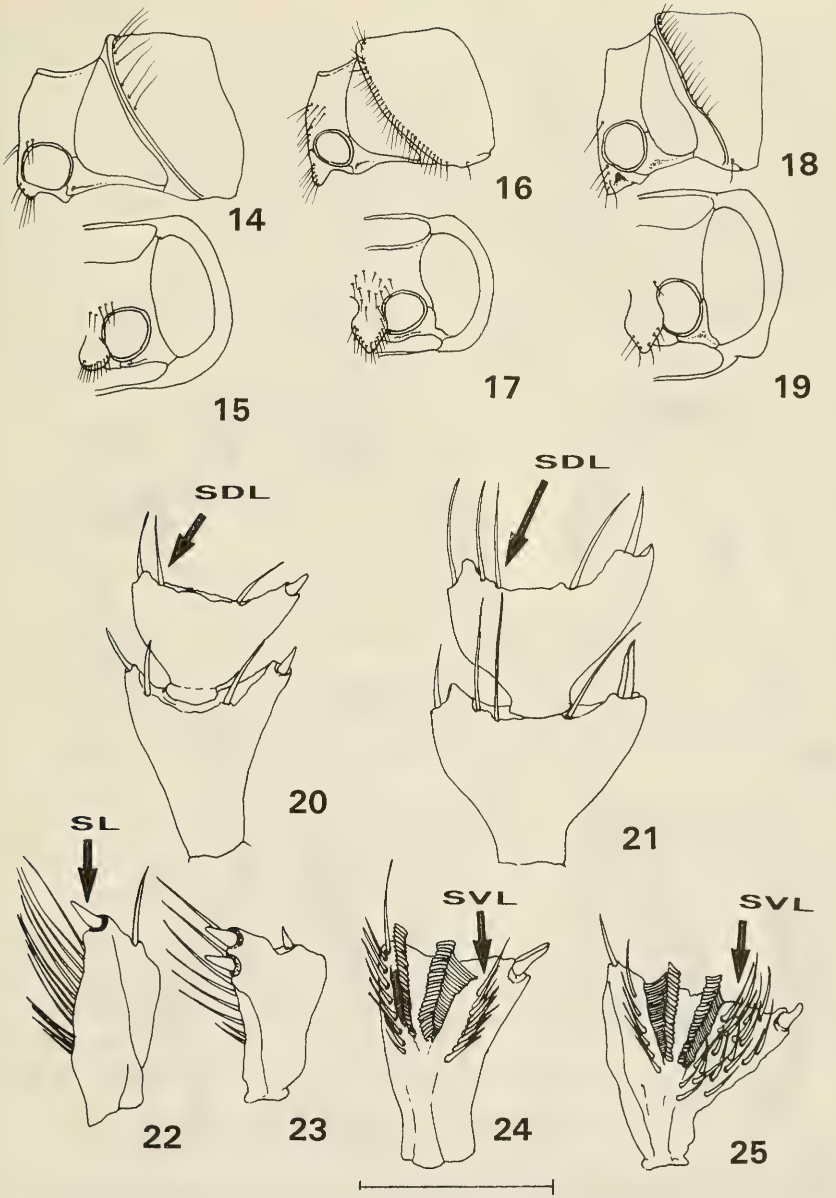
Biogeográficamente no es posible hacer grandes especulaciones. La secuencia de separación de las áreas compartidas con las Tristiridae nos muestra que un primer evento separó las regiones más septentrionales. Un segundo gran evento separó los restantes grupos de especies en dos claras áreas de distribución, Argentina y Chile, pudiendo haber sido el levantamiento de la Cordillera de los Andes.

AGRADECIMIENTOS

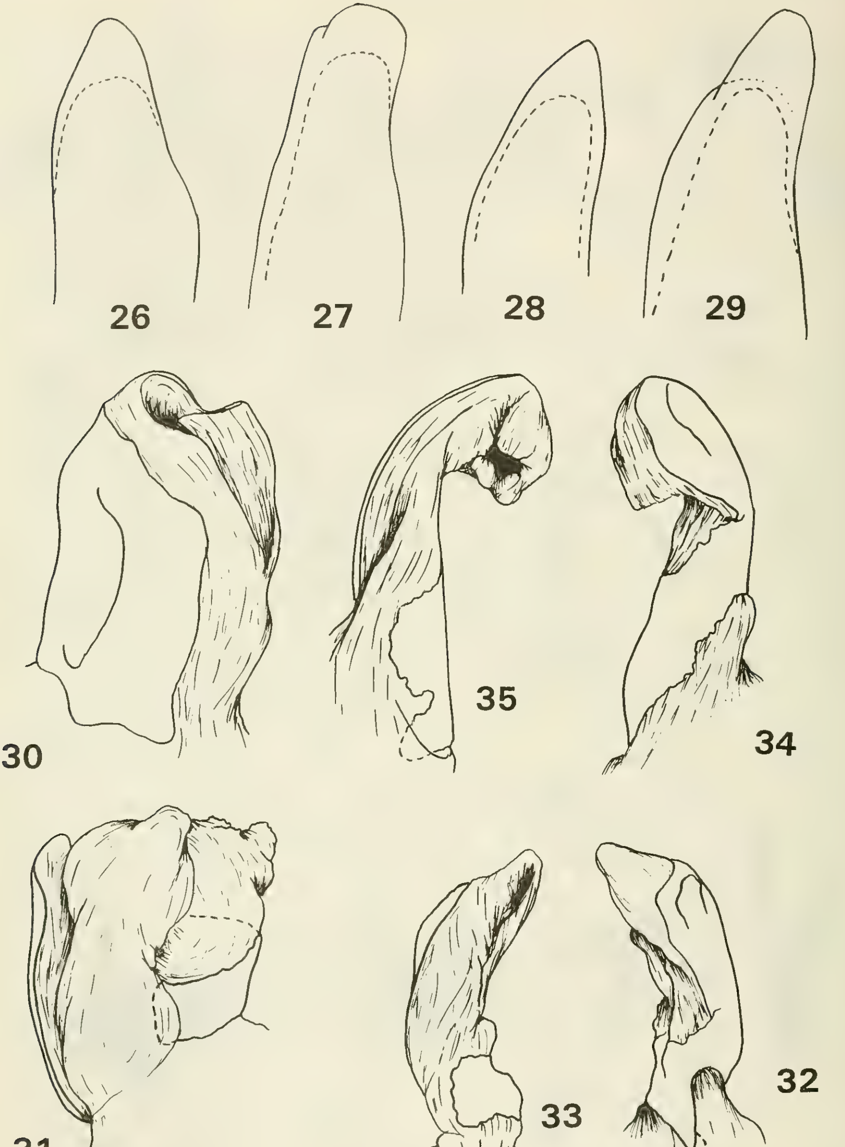
Deseamos agradecer al Dr. Juan José Morrone por sus comentarios y al Dr. Jorge V. Crisci por el uso del Hennig 86. Este trabajo forma parte de un proyecto de la National Geographic Society (NGS 4662-91) y ha sido en parte subvencionado por Fundación Antorchas.



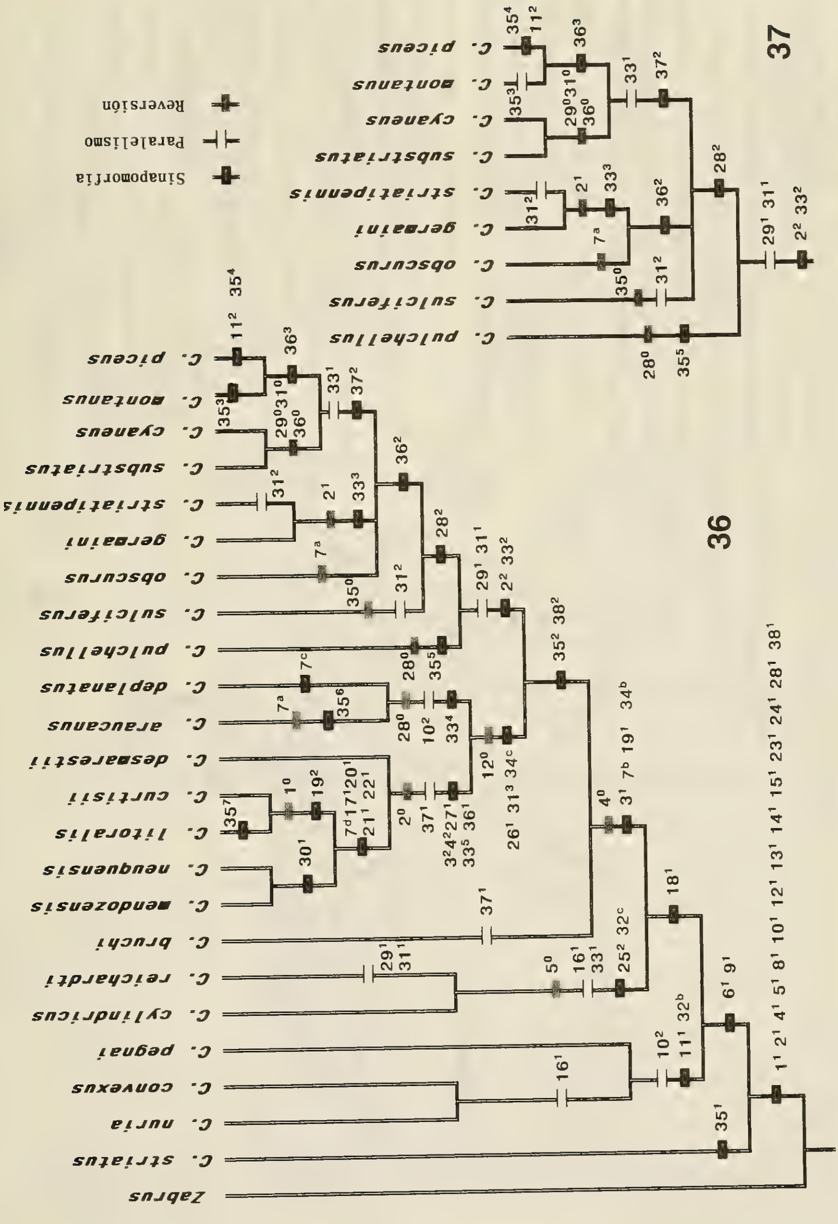
FIGURAS 1-13. Figs.1-3 antenito 11 de: 1, *C. striatus*; 2, *C. pulchellus*; 3, *C. desmarestii*; Figs. 4-6: antenito 5 de: 4, *C. striatus*; 5, *C. pulchellus*; 6, *C. desmarestii*. Figs. 7-10 pronoto de: 7, *C. striatus*; 8, *C. montanus*; 9, *C. neuquensis*; 10, *C. mendozensis*. Figs. 11-13, metepimeros de: 11, *C. striatus*; 12, *C. pulchellus*; 13, *C. mendozensis*.



FIGURAS 14-25. Figs. 14-19 protórax en vista lateral y ventral de: 14-15, *C. striatus*; 16-17, *C. pegnai*; 18-19, *C. piceus*. Figs. 20-25 protarsitos de: 20, *C. striatus* en vista dorsal; 21, idém *C. mendozensis*; 22, *C. striatus* en vista lateral; 23, idém *C. convexus*; 24, *C. striatus* en vista ventral; 25, idém *C. pulchellus*. (SDL= seta dorsolateral; SL= seta lateral; SVL= setas ventrolaterales).



FIGURAS 26-29, ápice del lóbulo medio de: 26, *C. convexus*; 27, *C. piceus*; 28, *C. araucanus*; 29, *C. curtisii*; Figs. 30-35 piezas copulatrices de: 30-31, *C. convexus*; 32-33, *C. piceus*; 34-35, *C. curtisii*.



FIGURAS 36-37, cladogramas de las especies del género *Cnemalobus*. El número indica el carácter y el superíndice el estado del carácter (Tabla I).

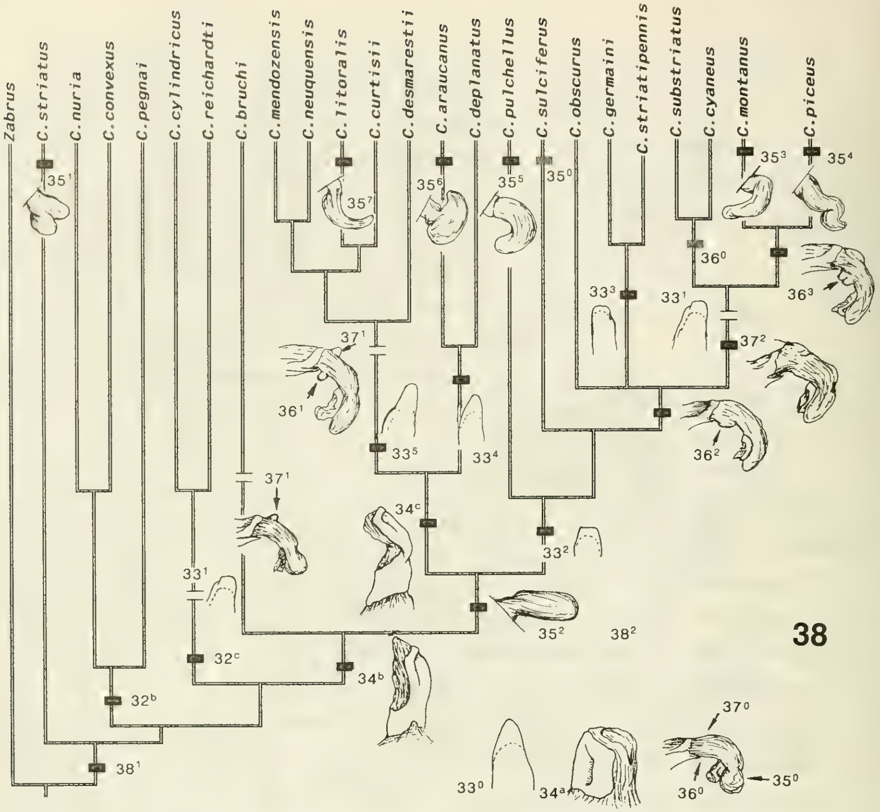


FIGURA 38. Evolución del edéago en el género *Cnemalobus*. El número indica el carácter y el superíndice el estado del carácter (Tabla I).

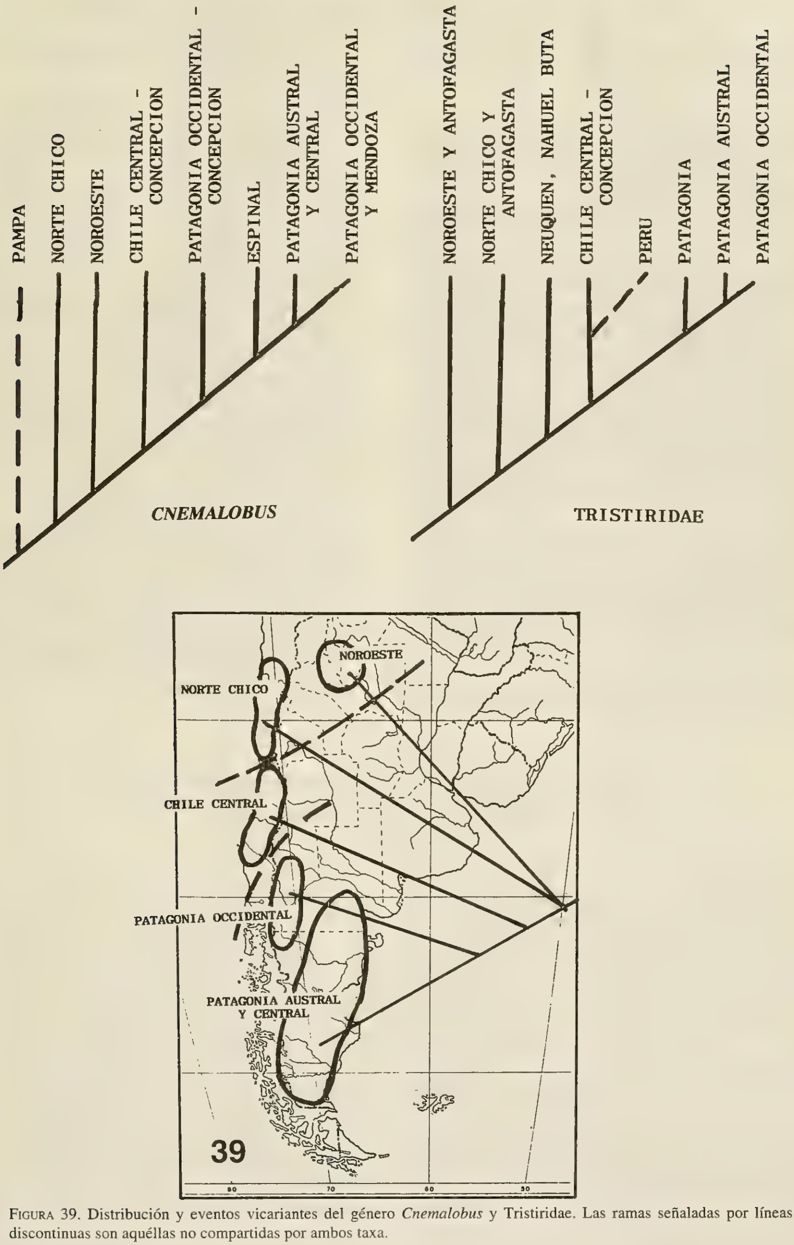


FIGURA 39. Distribución y eventos vicariantes del género *Cnemalobus* y Tristiridae. Las ramas señaladas por líneas discontinuas son aquéllas no compartidas por ambos taxa.

BIBLIOGRAFIA

Bruce, L.C., J.V. Cristi & P.C. Hoch. 1990. A cladistic analysis of the genus *Gaura* (Onagraceae). Syst. Bot. 15(3): 454-461.

Cabrera, A. & A. Willink 1980. Biogeografía de América Latina. Monografía 13. Serie Biología. OEA.

Cigliano, M.M. 1989a. Revisión sistemática de la familia Tristiridae (Orthoptera, Acridoidea). Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile 60: 51-110.

Cigliano, M.M. 1989b. A cladistic analysis of the family Tristiridae (Ortghoptera, Acridoidea). Cladistics 5: 379-393.

Eberhard, W.G. 1985. Sexual selection and animal genitalia. Harvard Univers. Pres., Cambridge, Massachusetts, and London, 244 pp.

Erwin, T.L. 1984. Composition and origin of the ground beetle fauna (Coleoptera, Carabidae). Págs. 371-389. In: Ecology and Biogeography in Sri Lanka (Fernando, C.H. ed.). Dr. Junk Publishers, The Hague.

Erwin, T.L. & N.E. Stork, 1985. The Hiletini, an ancient and enigmatic tribe of Carabidae with a pantropical distribution (Coleoptera). Syst. Ent. 10: 405-451.

Farris, J.S. 1988. Hennig 86 manual of user Versión 1.5. Publicado por el autor.

Guerin-Meneville, F. 1838. Inséctes du voyage de la Favorite. Mag. Zool. 8 (9): 1-80.

Haffter, G. 1974. Elements anciens de l'entomofaune Neotropicale: ses implications biogeográphiques. Quaest. Ent. 10: 223-262.

Jeannel, R. 1941. Coléoptères Carabiques, première partie. Faune de France 39: 1-571. Paul Lechevalier et fils, Paris.

Liebherr, J.K. 1988. Brachyptery and phyletic size increase in Carabidae (Coleoptera). Ann. Ent. Soc. Amer. 81(2): 157-163.

Liebherr, J.K. 1989. Redifinition of the *Platynus jaegeri* group, with a taxonomic revision of the Mexican and Central American species (Coleoptera: Carabidae: Platynini). Trans. Am. Ent. Soc. 14: 167-214.

Mani, M.S. 1968. Ecology and biogeography of high altitude insects. Dr. Junk. Publishers- The Hague. xv+527 pp.

Noonan, G.R. 1982. The subgenus *Anisotarsus* Chaudoir (genus *Notiobia* Perty: Coleoptera: Carabidae) in South America. Coleop. Bull. 36(4): 531-548.

Porter, Ch. 1991. Biogeografía de los Ichneumonidae Latino-Americanos (Hymenoptera: Ichneumonidae). Acta Entomol. Chilena 16: 37-67.

Roig-Juñent, S. 1992. Insectos de América del Sur, su origen a través del enfoque de la Biogeografía histórica. Multequina 1: 107-114.

Roig-Juñent, S. 1993. Cnemalobini, una tribu de Carabidae (Coleoptera) endémica de América del Sur. Acta Entomol. Chilena, 18: 7-18.

Roig-Juñent, S. 1994a. Las especies chilenas de *Cnemalobus* Guérin-Ménéville 1838 (Coleoptera: Carabidae: Cnemalobini). Rev. Chilena de Entomología, 21: 5-30.

Roig-Juñent, S. 1994b. Las especies argentinas de *Cnemalobus* Guérin-Ménéville 1838 (Coleoptera: Carabidae: Cnemalobini). Gayana 57(2): 285-304.

Schoener, T.W. and D.H. Janzen. 1968. Notes on enviromental determinations of tropical versus temperate insect size patterns. The American Nat. 102 (925): 207-224.

Watrous, L. & Q. Wheeler. 1981. The out-group method of character analysis. Syst. Zool. 30: 1-11.

Zunino, M. 1984a. Sistemática genérica dei Geotrupinae (Coleoptera, Scarabeoidea: Geotrupidae), filogenesi della sottofamiglia e considerazioni biogeografiche. Boll. Mus. Req. Sci. Nat. Torino 2 (1): 9-162.

Zunino, M. 1984b. Análisis sistemática e zoogeografica della sottoamiglia Taurocerastinae Germain (Coleoptera, Scarabeoidea: Geotrupidae). Boll. Mus. Req. Sci. Nat. Torino 2 (2): 445-464.

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos que tengan como base las ciencias biológicas en su sentido más amplio. Esta revista aparece en la forma de uno o más volúmenes al año constituidos por un número variable de trabajos. El idioma oficial de eta publicación es el español, reservándose el editor el derecho de autorizar la publicación en otras lenguas.

Los trabajos publicados deberán ser previamente expuestos en una Sesión de Lectura de la Sociedad de Biología de Concepción, por el Socio interesado o su representante. Las contribuciones son de dos categorías: trabajos propiamente tales y notas científicas. Los trabajos mayores son aquellos cuyo manuscrito tiene una extensión mínima de seis (6) páginas y máxima de treinta (30) páginas tamaño oficio dactilografiadas a espacio y medio. Las notas científicas son trabajos de menos de seis (6) páginas dactilografiadas. En todo caso, el editor decidirá su clasificación.

Los trabajos mayores y las notas se publicarán a dos columnas. Los primeros deberán contar a lo menos con las siguientes partes: Título en el lenguaje original, Título en inglés, Nombre del Autor(es) y Lugar(es) de Trabajo, Resumen, Abstract, Keywords, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Las notas por su menor extensión podrán no indicar explícitamente algunas de estas partes, aunque siempre deberán llevar Título, Keywords, Bibliografía, Resultados.

Tanto las notas como los trabajos mayores serán enviados a revisión por pares. Los autores recibirán de vuelta los trabajos con las correcciones sugeridas, debiendo ajustar sus manuscritos a esas sugerencias. La aceptación definitiva de un manuscrito dependerá de la evaluación de los pares y de su posterior modificación por parte del autor si así fuere necesario.

Ocasionalmente podrá el Directorio de la Sociedad de Biología de Concepción autorizar la dedicacion de un volumen completo a un trabajo de gran envergadura si la calidad e importancia de éste lo justificaren.

Características que deben reunir los manuscritos para ser aceptados por el Editor

1. Ser expuestos previamente en una Reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.
2. Cada manuscrito entregado con dos copias carbón o xérox debe ser escrito a espacio y medio, con margen superior a 2 cm, por todos los contornos de la página. Debe incluir las diversas secciones mencionadas más arriba e indicar precisamente dónde deben ir figuras, láminas, tablas, gráficos.
3. Si el trabajo incluye Tablas, éstas deben ir numeradas correlativamente con números romanos, indicando su lugar en el manuscrito. Cada Tabla debe llevar una leyenda apropiada en la parte superior.
4. Las ilustraciones pueden ser dibujos de figuras o gráficos y fotografías. Los primeros deben ser confeccionados con tinta china en papel diamante o papel blanco, grueso y de buena calidad. Deben ser numeradas correlativamente con números arábigos, ser convenientemente aludidas en el texto e indicarse su posición dentro del manuscrito. Las explicaciones de las figuras pueden ser dactilografiadas acompañando a cada figura dentro del texto o ser agrupadas en hojas aparte. Las fotografías deben ser bien contrastadas y en papel brillante.
5. Tanto las fotografías como los dibujos pueden aparecer separadamente en el texto o reunirse en láminas que pueden intercalarse en el texto o agruparse al final del mismo. Para los efectos de reducción de láminas o figuras debe tenerse en cuenta que el tamaño útil máximo de una página impresa es de 21 cm de alto por 15 cm de ancho, con una diagonal de 26 cm. Se recomienda que el tamaño de las láminas entregadas en el original no exceda del

doble de la diagonal indicada más arriba. Si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de las figuras, fotografías o láminas debe inscribirse el nombre del trabajo, autor y número que le corresponda.

6. En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos de géneros, subgéneros, especies, subespecies, locuciones y diagnosis en latín.

7. No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto. Esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de Instituciones y otros autorizados por el Editor. Los nombres de autores irán con mayúsculas y minúsculas sin subrayar.

8. En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos y subtítulos (dactilografiados ambos con mayúsculas). Las cabezas de párrafo que sea necesario destacar pueden indicarse imitando negrita si el manuscrito se hace con un procesador de texto o subrayando con línea cortada. La estructura final del manuscrito puede ser alterada respecto del original para acomodarse al estilo del Boletín.

9. La Bibliografía deberá incluir sólo las citas del texto. Estas deberán hacerse en la forma más abreviada posible, v. gr. Gómez (1981: 46), lo que indica autor, año y página; si son varios autores: Gómez *et al.* (1902:107). No debe indicarse en el texto referencias bibliográficas ni aludir a éstas por un número guía como se acostumbra en otras publicaciones. Si un autor tiene más de un trabajo en un mismo año, se les debe distinguir agregando letras consecutivas después del año, v. gr. Gómez (1946a: 49; Pérez, 1958c).

10. La lista de los autores aludidos en el texto debe llamarse Bibliografía. La forma de presentarla se ajustará en lo posible a los siguientes ejemplos:

a. Cita de libros y folletos:

Weisz. G. A. 1966. The Science of Biology. McCraw-Hill Book Co. USA. 879 págs.
Borror, J. D. y D. M. DeLong, 1966. An Introduction to the study of Insects. Holt, Rinehart & Winston. USA. 819 págs.

b. Artículos en revistas:

Androsova, E.I. 1972, Marine Invertebrates from Adelie Land, collected by the XIIth and XVth Antarctic Expeditions. 6, Bryozoa. Théthys suppl. 4: 87-102.

Banta, W. C. 1969. The body wall of the Cheilostomata bryozoa II. Interzoidal Communication Organs. J. Morph. 129 (2): 149-70.

c. Artículos de un autor en un libro de otro autor o editor:

Theodorides, J. 1963. Nématodes: 693-723, *In* Grassé, P.P. y A. Tétry (Eds.) Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard, Paris, 1.242 págs.

11. Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B-P-H *(Botanico-Periodicum-Huntianum).*

12. Si un trabajo, por alguna especial circunstancia, deba ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al Director Responsable del Boletín (el Editor).

Costos de Publicación

1. Los socios con sus cuotas sociales al día, que no tengan respaldo de proyectos institucionales y cuyos manuscritos fueren aceptados para publicación en el Boletín, recibirán 50 apartados libres de costos.

2. Los socios con respaldo de proyectos institucionales (universitarios, regionales, nacionales o internacionales) y cuyos manuscritos fueren aceptados para publicación en el Boletín, deberán cancelar US$ 15 por página impresa pagaderos antes de la entrega de los apartados. Cada socio, en este caso, recibirá 50 apartados de su trabajo libres de costo y con franqueo incluido.

3. Los no socios cuyos manuscritos fueren aceptados para publicación en el Boletín deberán cancelar US$ 15 por página impresa pagaderos antes de la entrega de los apartados. Cada autor, en este caso, tendrá derecho a 50 apartados libres de costo cuyo envío dentro del país ascenderá a US$ 5 y fuera del país a US$ 20.

Esta
publicación
se terminó de imprimir,
el 30 de diciembre de 1995,
en los talleres de
Editora Aníbal Pinto S.A.,
Maipú 769, Concepción,
Chile.

SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION–CHILE

Fundada el 30 de abril de 1927, destinada a "fomentar la investigación en las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimientos de esa ciencia". Sociedad afiliada a la "Societé de Biologie de Paris" desde 1928.

DIRECTORIO FUNDADOR

Presidente:	DR. ALEJANDRO LIPSCHÜTZ
Secretario:	DR. OTTMAR WILHELM G.
Tesorero:	DR. ERNESTO MAHUZIER
Director:	DR. ALCIBIADES SANTA CRUZ
Director:	DR. GUILLERMO GRANT B.
Socios:	DR. SALVADOR GALVEZ
	DR. CARLOS OLIVER S.

DIRECTORIO ACTUAL

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

–Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción.
–Publicaciones Especiales de la Sociedad de Biología de Concepción.

CANJE

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares.
We wish to establish exchange with all similar publications.
Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften.
On désire établir l'echange avec toutes les publications similaires.

CORRESPONDENCIA

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 4006, Correo 3
CONCEPCION–CHILE

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BI[illegible]
DE CONCEPCION - (CHILE)
ISSN 0037-850X

VOLUME 66 YEAR 1995

CONTENTS

EDITORA aníbal pinto s.a.